



Arbeitsbereich für Technische Mathematik
Institut für Grundlagen der Bauingenieurwissenschaften
Fakultät für Bauingenieurwissenschaften
Universität Innsbruck

eLearning in der Mathematiklehre für Bauingenieure

Michael Oberguggenberger

Veranstaltung eLearning an der LFUI, 28. 09. 2006 Oberguggenberger Mathematiklehre für Bauingenieure

Lehrveranstaltungen:

Mathematik 1 und 2 (1. Studienabschnitt Bauingenieurwesen)
Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik (2. Studienabschnitt)

Zielgruppe:

Bauingenieurstudenten und – studentinnen (Pflichtfach)

Inhalt:

Grundlagen der Mathematik für das Bauingenieurstudium

- Differential- und Integralrechnung (ein- und mehrdimensional)
- Lineare Gleichungen und Matrizen
- Differentialgleichungen
- Vektorrechnung
- Spezielle Themen: Elastostatik, Dynamik
- Probabilistische Konzepte

Veranstaltung eLearning an der LFUI, 28. 09. 2006 Oberguggenberger Mathematiklehre für Bauingenieure

Konzept und Vorgabe: Proaktives Mathematiklernen

- Inhalte – Aneignung und Verständnis
- Techniken – Beherrschung
- Numerische Verfahren – Kenntnis und Fähigkeit zur Anwendung
- Mathematik und Bauingenieurwissenschaften – Erkennen der Bedeutung

Wichtige Aspekte in der Mathematiklehre für Anwender

- Präsenzunterricht ist unerlässlich zur Vermittlung impliziten Wissens.
- Mathematik kann nur durch TUN verstanden und erlernt werden.
- Studentische Aktivität ist unverzichtbar; muss veranlasst und gefördert werden.

Konsequenzen:

Erster Schwerpunkt: Vortrag im Hörsaal. Grundlage mimetischen Lernens.

Zweiter Schwerpunkt: Aktivität der Studenten/innen. Übungen und Arbeiten mit den mathematischen Techniken. Experimentieren mit den Konzepten.

**Hier ist der Punkt, an dem E-Learning-Tools mit
immensem Vorteil eingesetzt werden können.**

Veranstaltung eLearning an der LFUI, 28. 09. 2006 Oberguggenberger Mathematiklehre für Bauingenieure

Vorgangsweise:

Baustein 1: Arbeiten mit mathematischer Software

Erstellen kleiner eigener Programme in MATLAB.

Baustein 2: Experimentieren mit vorgefertigten Java-Applets

Lehr- und Übungskonzept von mathe-online;

Weiterentwicklung dieses Konzepts im eLearning-Projekt der
Universität Innsbruck;

Entwicklung spezieller neuer Applets für die Mathematiklehre im
Bauingenieurwesen.

Fördergelder: Universität Innsbruck
Projektmitarbeiter: Andreas Rudigier

Veranstaltung eLearning an der LFUI, 28. 09. 2006 Oberguggenberger Mathematiklehre für Bauingenieure

Beispiel: Experimentieren mit Folgen

Dieses Applet wurde im Rahmen eines vom **bm:bwk** geförderten Projekts in Zusammenarbeit mit mathe-online erstellt.

Es demonstriert die Umsetzung des Konzeptes an Hand eines Themas der Elementarmathematik.

Visualisierung des Verhaltens von Zahlenfolgen.

Explizit definierte Folgen: $x_k = f(k)$, $k = 1, 2, 3, \dots$
Rekursiv definierte Folgen: $x_k = g(x_{k-1})$, $k = 1, 2, 3, \dots$

Applet starten: 

Veranstaltung eLearning an der LFUI, 28. 09. 2006 Oberguggenberger Mathematiklehre für Bauingenieure

Beispiel: Masse-Feder-Schwingungen

Dieses Applet wurde 2006 im Rahmen des eLearning-Projekts der Universität Innsbruck erstellt.

Es demonstriert eines der grundlegenden Modelle des dynamischen Verhaltens mechanischer Systeme, das von allen Bauingenieurstudenten/innen gekannt werden muss.

Gleichung des Einmassenschwingers:

$$mx''(t) + rx'(t) + kx(t) = 0$$

t ... Zeit, x(t) ... Auslenkung,
m ... Masse, r ... Reibungsbeiwert, k ... Federsteifigkeit

Experimente: Auswirkung der Änderung der Parameter, Phasendiagramme, Mehrmassenschwinger, Eigenschwingungen, nichtlineares Federgesetz.

Applet starten: 

Veranstaltung eLearning an der LFUI, 28. 09. 2006 Oberguggenberger Mathematiklehre für Bauingenieure

Schlussfolgerungen

Visualisierung komplizierter mathematischer Sachverhalte.

Plattformunabhängigkeit.

Spaßfaktor.

Studentische **Akzeptanz:** ausgesprochen **positiv.**

Software: **Java-Applets** erscheinen als **ideal.**

Das Konzept des vorlesungs- und übungsbegleitenden E-Learnings hat sich **bewährt** und **soll ausgebaut werden.**

Die Unterstützung durch die Universität Innsbruck ist ein wesentlicher Beitrag für den Erfolg der Umsetzung.

Veranstaltung eLearning an der LFUI, 28. 09. 2006 Oberguggenberger Mathematiklehre für Bauingenieure