

AUGMENTED ENGINEERING EDUCATION

Virtuelle Lehr- und Lernkonzepte der RWTH Aachen University 2020

In der Ingenieurausbildung werden schon seit einiger Zeit innovative Lehr- & Lernkonzepte wie z.B. problem- oder projektbasierte Lehre und interaktive Lehrszenarien umgesetzt. Nicht zuletzt die Forderung praxisnahe Inhalte im Ingenieurstudium zu vermitteln, ist die ideale Voraussetzung dafür, auch virtuelle Lehr- und Lernszenarien zu integrieren.

Im Rahmen der Projekte TeachING-LearnING.EU und ELLI „Exzellentes Lehren und Lernen in den Ingenieurwissenschaften“ am IMA/ZLW & IfU der RWTH Aachen University entwickeln Forscher/-innen innovative Konzepte für das virtuelle Lernen und Lehren der Zukunft. Einige seien hier kurz vorgestellt.

Virtuelle Lernwelten – Das Virtual Theater im Lehrbetrieb

Was wäre, wenn jeder von uns einen Roboter über den Mars lenken könnte? Wenn man das alte Pompeji erkunden könnte, so wie es vor der Vulkankatastrophe einmal ausgesehen hat? Oder wenn Studierende eine Produktionshalle komplett selbstständig steuern könnten, die sie selbst am Computer entworfen haben? In virtuellen Welten sind all diese Szenarien natürlich ohne weiteres realisierbar, auch im universitären Kontext. Während die meisten virtuellen Laborexperimente und E-Learning-Anwendungen jedoch wohl am heimischen Computer oder von unterwegs am Laptop durchgeführt werden, können sogenannte immersive Technologien intensivere Lernerfahrungen erzeugen. Einzelne Komponenten, wie z.B. ein Head-Mounted-Display, ein Datenhandschuh oder ein omnidirektionaler Boden tragen dazu bei, einen physikalisch abgegrenzten realen Raum mit einer unbegrenzten virtuellen Umgebung zu konvergieren. Das „Virtual Theater“, ein innovativer Lern- und Trainingsimulator, verfügt über alle drei intuitiven Nutzerschnittstellen und erlaubt so eine natürliche Interaktion mit der virtuellen Umwelt. Am IMA/ZLW & IfU werden derzeit u.a. die folgenden Aspekte erforscht:

- Kann die immersive Technologie Virtual Theater auch zu erhöhter Lernleistung führen?
- Welche individuellen Faktoren begünstigen den Lernerfolg im Virtual Theater, wie z.B. Motivation, Begeisterung oder Computerspielverhalten?
- Wie sehen optimale Lernszenarien für das Virtual Theater aus, z.B. freies Explorieren einer Umgebung vs. Erfüllen einer Mission?

Ziel der auf zehn Jahre angelegten Forschungsreihe ist es, die optimalen Nutzungsbedingungen von Virtual Theatern für den universitären Lehrbetrieb zu identifizieren.

Literatur:

- Johansson, D. (2012): Convergence in Mixed Reality-Virtuality Environments. Facilitating Natural User Behavior. Doctoral Dissertation, University of Örebro, Schweden.
- Weibel, D.; Wissmath, B. (2011): Immersion in Computer Games: The Role of Spatial Presence and Flow. International Journal of Computer Games Technology, Vol. 2011.
- Witmer, B.G.; und Singer, M.J. (1998): Measuring Presence in Virtual Environments: A Presence Questionnaire. Presence: Teleoperators and Virtual Environments, Vol. 7, Nr. 3, S. 225 – 240.

Kontakt: Katharina Schuster M.A.
katharina.schuster@ima-zlw-ifu.rwth-aachen.de



Virtuelle Lernkonzepte – Webinare & Tablet PCs

Webinare haben bisher nur punktuellen Einfluss in die Lehre gefunden. Webinare bieten eine Möglichkeit die Grenzen der örtlichen Universität aufzuheben. Durch diese Art von Online-Seminaren können virtuell Seminare, Vorlesungen und Übungen gehalten und der interaktive sowie kollaborative Austausch zwischen Dozierenden und Studierenden gestärkt werden. Sie führen Online-Chats, Podcasts und Videokonferenzen zusammen. Nach der Zeit der großen Hörerzahlen sind Webinare ein Instrument den Folgen des demografischen Wandels zu begegnen. Sie können über geographische Distanzen hinweg eine Art „face-to-face“-Situation simulieren und ein Gemeinschaftsgefühl entwickeln. Erfolgreich eingesetzt werden Seminare an der RWTH schon um das Mentoringsystem auch für international Interessierte zu bewerben und vorzustellen

Tablet PCs können dem didaktischen Paradigmenwechsel *from Teaching to Learning* neuen Charme und Schwung einflößen. Denn durch die Nutzung der Tablet PCs lässt sich ein neues Verhältnis zwischen Lehrendem und Studierenden aufbauen. Es ist davon auszugehen, dass Studierende einen fundierteren und geübteren Umgang mit Tablet PCs mitbringen. Diese Chance kann der Lehrende nutzen, um die klassische Dozenten-Studierenden-Rolle zu überwinden. Hoher Anspruch an den Dozenten stellt die Auswahl der Inhalte, die über Tablet PCs vermittelt werden kann. Hier muss klug entschieden werden, was zur richtigen Zeit, mit welchem Lernziel und zu welcher Kompetenzentwicklung kombiniert werden kann. Ein Highlight in der Fortbildung ist der Ipad-Course Engineering Education der am IMA/ZLW und IfU im Rahmen Forschungsgruppe Didaktik in den MINT-Wissenschaft entwickelt und durchgeführt wird.

Literatur:

- Verma, A. (2009): Leveraging Webinar for Student Learning, in: IEEE Technology for Education, Candigarh Indien, S. 86-90.
- Wang, S.K. (2008). The Effect of the Implementation of Webinar Learning from Student-Trainers' Perspective. In C. Bonk et al. (Eds.), Proceedings of World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education 2008 (pp. 1359-1364), Chesapeake USA.
- Dittler, U. (Hrsg.) (2011): E-Learning. Einsatzkonzepte und Erfolgsfaktoren des Lernens mit interaktiven Medien, München
- Turner, K.; Harrington, T. (2012): Learning iPad Programming. A Hands-On Guide to Building iPad Apps with iOS 2005, Michigan USA.
- Wegener, R.; Oest, S.; Prinz, A.; Leimeister, J.M (2012): Wann sind Tablet PCs die besseren Lernwerkzeuge? Ein empirischer Vergleich unterschiedlicher Endgeräte im Mobile Learning, in: Mobile und ubiquitäre Informationssysteme MMS 2012, Braunschweig.

Kontakt: Ursula Bach M.A.
ursula.bach@ima-zlw-ifu.rwth-aachen.de



Mobile Learning – Ideenwettbewerb

Mobile Learning verbindet neue Technologien tragbarer elektronischer Geräte mit neuen Lehr- und Lernmöglichkeiten. Es zielt im Besonderen darauf ab, dass der Nutzer einer Technologie mobil ist und an allen Orten auf lernrelevante Programme und Inhalte zugreifen kann. Die Nutzung von Smartphones, Tablets und neuen Programmen schafft neue Lernräume und die Möglichkeit auch unterwegs und außerhalb des Hörsaals oder festen Arbeitsplatzes zu lernen. Durch Mobile Learning können sich Studenten leichter vernetzen und selbst neue Lernwege finden. Als Teil des strategischen Vernetzungsinstrumentes von TeachING-LearnING.EU wurde im Sommersemester 2012 gezielt nach Ideen zur Verbesserung der Lehre in den Ingenieurwissenschaften durch Mobile Learning gesucht. Unter den Ideen, die Studenten bundesweit einsenden konnten, waren vor allem Apps und Programme beliebt, die das Aufbereiten von Lehrmaterialien von unterwegs und die Kommunikation der Studenten untereinander erleichtern. Oft beinhalteten die Ideen Programme, die durch Formelsammlungen, Fragespiele zu Lehrinhalten und Funktionen wie z.B. die Organisation von Skripten das Lernpensum in den Ingenieurwissenschaften strukturieren, die Kommunikation unter den Studenten verbessern und die Klausurvorbereitung vereinfachen sollen.

Literatur:

- Shaples, M.; Taylor, J.; Vavloula, G. (2005): Towards a Theory of Mobile Learning. Proceedings of mLearn 2005 Conference Cape Town, Kapstadt. <http://www.eee.bham.ac.uk/shaplem/Papers/Towards%20a%20theory%20of%20mobile%20learning.pdf> (Stand 22.10.12).
- Kukulska-Hulme A.; Traxler J. (2005): Mobile Learning: A handbook for educator and trainers, Routledge, Abingdon(Oxfordshire).

Kontakt: Katharina Schuster M.A.
katharina.schuster@ima-zlw-ifu.rwth-aachen.de



Virtuelle Vorlesungen – Massive Open Online Courses (MOOCs)

„Massive Open Online Courses“ (MOOCs) haben vor allem in den USA für Furore gesorgt und bislang Einzug in die Ausbildung der Eliteuniversitäten erhalten. Es handelt sich dabei um kostenlose Lernangebote in Form von online Vorlesungen und Kursen, die im Internet für jeden frei zugänglich sind und bisher große Massen an Teilnehmern anzogen. Inwiefern solche Angebote in die Hochschullehre integriert werden können bzw. derzeitige Vorlesungen in ein solches Format transferiert werden können, ist Gegenstand unserer Forschung. Da MOOCs bisher hauptsächlich für die Vermittlung von Inhalten in den Bereichen Ingenieurwesen und Informatik entwickelt und eingesetzt wurden, sind sie ebenfalls als Methode und Tool für die Gestaltung der Vorlesung „Informatik im Maschinenbau I“ am IMA/ZLW & IfU in höchstem Maße relevant und interessant.

Literatur:

- Marovich, B. (2012): More Than MOOC's - The Chronicle of Higher Education. http://chronicle.com/article/More-Than-MOOCs/134014/?cid=cr&utm_source=cr&utm_medium=en (Stand: 19.10.2012).
- Bremer, C. (2012): Digitale Medien. Werkzeuge für exzellente Forschung und Lehre, Tagungsband der GMW-Tagung vom 10.-13. September 2012 an der Technischen Universität Wien, S. 153-164.
- Rodriguez, O. (2012): MOOCs and the AI-Stanford like Courses: Two Successful and Distinct Course Formats for Massive Open Online Courses. In: European Journal of Open, Distance and E-Learning. <http://www.eurodl.org/?article=516> (Stand: 3.10.2012).

Kontakt: Dipl. Dolm. Dipl. Wirt.-Inf. Ute Heckel
ute.heckel@ima-zlw-ifu.rwth-aachen.de

Virtuelle Prüfungssysteme – Online Prüfungssystem (OPS)

In der Zukunft ist der breite Einsatz von elektronischen Prüfungen in der bundesweiten Hochschullandschaft Realität geworden. e-Prüfungen ergänzen konventionelle Prüfungen variabel und sind dabei logistisch und inhaltlich eng an bestehende Blended-Learning-Infrastrukturen gekoppelt. An der RWTH Aachen University sind sie beispielsweise mit dem Lehrveranstaltungsmanagement in den L2P-Lernräumen systemisch verbunden. Elektronische Prüfungsformen bieten viele qualitative, logistische und ökonomischen Vorteile. Inhaltlich ermöglichen sie die Einbindung von medialen Komponenten (Nutzung von Grafiken, Bildern und Anhängen in allen Bereichen einer Aufgabe), zahlreichen Aufgabentypen (Mehrfachwahlaufgabe, Auswahlaufgabe, Klassifikationsaufgabe, Zuordnungsaufgabe, Ordnungsaufgabe). Darüber hinaus bieten sie multimodale Aufgabenbearbeitung, nichtlineare Darbietung und ein hohes taxonomisches Niveau. Mit Online-Prüfungssystemen können somit anspruchsvolle Klausuren bei höchster Qualität und niedrigen Kosten erstellt werden. Insbesondere bei großen Hörerzahlen und den daraus resultierenden Massenprüfungen zeigt sich die Überlegenheit von e-Prüfungen im geringeren organisatorischen Aufwand bei Erstellung, Durchführung und Einsicht sowie der erleichterten Archivierung und Evaluation. Aus diesen Gründen werden e-Prüfungen bereits am IMA/ZLW & IfU durchgeführt. An der RWTH Aachen University beispielsweise am Lehrstuhl für Informationsmanagement im Maschinenwesen durchgeführt. Rund 1.200 Studierende der Großveranstaltung „Kommunikation und Organisationsentwicklung I“ absolvieren jedes Semester eine elektronische Multiple-Choice Klausur mit dem „Online-Prüfungssystem“ (OPS).

Literatur:

- Vogt, M.; Schneider, S. (2009): E-Klausuren an Hochschulen. Koordinationsstelle Multimedia, JLU Gießen.
- Hees, F.; Hermanns, A.; Huson, A. (2008): Prüfungserstellung mit Total Quality Management (TQM). In: Dany, S.; Szczyrba, B.; Wildt, J. (Hrsg.), Prüfungen auf die Agenda! Hochschuldidaktische Perspektiven auf Reformen im Prüfungswesen. Blickpunkt Hochschuldidaktik, Band 118, Bielefeld, S.129-141.
- Baumann M., Heussen N. (2005): Elektronische Klausuren am Universitätsklinikum Aachen. In: Blended 02/05. inside Verlag für neue Medien, Aachen.

Kontakt: Kerstin Thöing M.A.
kerstin.thoing@ima-zlw-ifu.rwth-aachen.de



Interaktive Lehre – Klicker

Vorlesungen mit großen Hörerzahlen ohne technische Hilfsmittel interaktiv zu gestalten, stellt den Lehrenden häufig vor ein unlösbares Problem, welches mit schlechter Akustik und oft enormer Lautstärke beginnt. In den XXL-Vorlesungen des IMA/ZLW & IfU „Informatik im Maschinenbau I“ sowie „Kommunikations- und Organisationsentwicklung I“ kam daher seit dem Sommersemester zum ersten Mal ein Audience Response/TED System zum Einsatz. Dieses ermöglicht seither eine aktive Beteiligung der mehr als 1.000 Studierenden per Smartphone, Laptop oder einfacher SMS an der Vorlesung. Die Evaluation des ersten Durchlaufs durch die Studierenden zeigte durchweg positive Ergebnisse, insbesondere im Hinblick auf die Motivation zu mehr Aufmerksamkeit und mehr Freude an der Veranstaltung. Der Einsatz des Systems erlaubt es den Studierenden, sich aktiv an der Vorlesung zu beteiligen und ermöglicht zudem dem Dozierenden einen Eindruck, ob die vermittelten Inhalte der Vorlesung verstanden wurden.

Literatur:

- Anderson, R. J. et al. (2003): Promoting Interaction In Large Classes With Computer-Mediated Feedback. Computer Supported Collaborative Learning Proceedings.
- Hasler, B. et al. (2009): „Annotated Lectures“: Student-Instructor Interaction in Large-Scale Global Education. Journal of Systemics, Cybernetics and Informatics, 7(5).
- www.pollereverywhere.com

Kontakt: Valerie Stehling M.A.
valerie.stehling@ima-zlw-ifu.rwth-aachen.de



Kontakt: www.ima-zlw-ifu.rwth-aachen.de