

Projektbericht zur Fördermaßnahme *Innovative Lehr- und Lernkonzepte Innovation Plus* (2020/21, Projektnummer: 010)

Hochschule Braunschweig/Wolfenbüttel (Ostfalia), Prof. Dr.-Ing. Carsten Stechert

Projektbeschreibung

Fächergruppe: Ingenieurwissenschaften

Studiengang/Studiengänge: Maschinenbau bzw. Maschinenbau im Praxisverbund

Modul/Module: M09 Maschinenelemente II

Kurze Beschreibung des Projekts aus dem Antrag:

Durch die ständige Verfügbarkeit von leistungsfähigen mobilen Geräten können virtuelle Modelle in Echtzeit mit der Realität verknüpft und als erweiterte Realität auf dem Display angezeigt werden. Dadurch können auch komplexe Zusammenhänge ortsunabhängig, individuell und interaktiv, als sogenannte Augmented Reality (AR) Erlebnisse, veranschaulicht werden. Aktuelle Einsatzbereiche bieten sich für seltene Wartungsaufgaben, für das Training neuer Prozesse und Fertigungsabläufe oder die Planung von Maschinen und Anlagen, z.B. hinsichtlich Bauraum, Zugänglichkeit und Schnittstellen. Die erweiterte Realität bietet außerdem große Chancen für eine anwendungsorientierte und anschauliche Lehre. Zweidimensionale Funktionsbeschreibungen auf Folien und Arbeitsblättern können durch die dritte Dimension und zeitliche Animationen ergänzt werden. Beispielsweise kann ein leeres Getriebegehäuse mit Hilfe der additiven Fertigung als Rapid Prototyping (RP) Modell erstellt werden. Die Wellen, Zahnräder und Lager werden z.B. mit Hilfe eines QR-Codes virtuell in das Gehäuse projiziert. Auf Knopfdruck können die Parameter einzelner Bauteile verändert werden. So ergibt sich bei der Auseinandersetzung mit dem Modell eine Ganzkörpererfahrung, die das Verständnis unterstützt.

Fokus der Maßnahme:

selbstgesteuertes Lernen

forschendes Lernen

digitale Lehr- und Lernmethoden

Integration von Forschung in die Lehre

Projektverlauf

Konnte das Projekt in der geplanten Form durchgeführt werden?

nur mit Einschränkungen

Der ursprüngliche Projektplan sah einen Projektstart im April 2020 vor. Aufgrund der Corona Pandemie war der Zugang zur Hochschule insbesondere für Studierende erschwert. Absprachemöglichkeiten mit Mitarbeiter*innen waren nur sehr eingeschränkt möglich und die Priorität musste auf die adhoc Digitalisierung der laufenden Vorlesungen gelegt werden.

Aus diesen Gründen war eine Einbindung von studentischen Hilfskräften in der Startphase nur sehr schwer möglich. So wurde das SoSe2020 genutzt, um die technischen und organisatorischen Voraussetzungen zur Projektabwicklung zu schaffen. Die inhaltliche Bearbeitung musste um ein Semester verschoben werden. Außerdem konnte die Evaluierung unter Pandemiebedingungen nicht wie ursprünglich geplant durchgeführt werden. Zwar konnten die entwickelten AR-Erlebnisse durch die eLearning-Plattform Moodle wie geplant bereitgestellt werden und auch eine Aufteilung in Test- und Kontrollgruppe war möglich. Allerdings war es nicht überprüfbar, ob es während der Bearbeitung einen Austausch zwischen den beiden Gruppen gab. Aus diesem Grund wurde neben der "großen" Evaluation zusätzlich weitere "kleine" Evaluationen in einem kontrollierten Rahmen durchgeführt. Diese konnten den Trend der "großen" Evaluation bestätigen.

Wurde die Umsetzung des Projekts durch formale Prozesse in der Hochschule bei der Umsetzung des Projekts beeinträchtigt? nein

Anzahl der Durchläufe im Förderzeitraum: zwei Durchläufe

Anzahl der Studierende, die insgesamt an den Lehrveranstaltungen / am Modul teilgenommen haben: 80

Welche Prüfungsformen wurden im Modul eingesetzt?

Klausur

Bearbeitung von Aufgaben

Mussten die Studierenden neben den Prüfungen weitere Leistungsnachweise erbringen? (Alle verpflichtenden Leistungen, die erbracht werden müssen, um die ECTS-Punkte für das Modul zu erwerben.) Falls ja, welche?

ja:

Projektarbeit

Wie gut passt die Prüfungsform zum Modulkonzept?

sehr gut

Wie gut passen die anderen Leistungsnachweise zum Modulkonzept?

sehr gut:

In der Projektarbeit werden die gelernten Fähigkeiten in einem Gesamtkontext (Entwicklung eines Industriegetriebes) angewendet. Aus den Teillösungen ergibt sich ein stimmiges Ganzes (Synthese).

Wie wurden die Expertinnen und Experten für Hochschuldidaktik ins Projekt einbezogen?

intensiv:

Die Expert*innen des Zentrum für erfolgreiches Lehren und Lernen (ZeLL) gaben stetig Rückmeldungen zur didaktischen Konzeption (z.B. Einbindung von Feedback for Learning in die AR-Erlebnisse). Insbesondere in der pandemischen Umbruchphase wurde stark unterstützt, um die für Präsenzlehre geplanten Konzepte auf die eLearning-Plattform Moodle zu bringen. Darüberhinaus organisierte das ZeLL eine Austauschplattform zur fakultätsübergreifenden Vorstellung und Diskussion der Ergebnisse.

Nachhaltigkeit

Wird das angepasste Modul auch nach Ende der Projektlaufzeit in der veränderten Form weitergeführt? ja, auf jeden Fall

Wird das geförderte Konzept auf andere Module übertragen? ja, auf jeden Fall

Wird das geförderte Konzept auf andere Studiengänge übertragen? ja, auf jeden Fall

Ggf. Erläuterung zur Nachhaltigkeit:

Die AR-Erlebnisse sind fester Bestandteil des Moduls Maschinenelemente II. Es wurden weitere AR-Erlebnisse für die Vorlesungen Ergonomie und Industrial Design, Konstruktionssystematik, Maschinenelemente I, Schienenfahrzeugtechnik, Strömungslehre, Statik und Tribologie entwickelt. AR-Erlebnisse werden nun auch zusätzlich in den Studiengängen Wirtschaftsingenieurwesen und Digital Engineering Maschinenbau eingesetzt.

Im OER-Portal können Materialien, die im Rahmen des Projekts entstanden sind, hier heruntergeladen werden / Aus folgenden Gründen sind keine Materialien entstanden:

<https://www.twillo.de/edu-sharing/share?nodeId=11ef02ab-04bb-44c2-8708-bf0076f2e476&token=5af61a2f1c59452590ed8ca8d1f1daf9>

Zielerreichung

Haben Sie die im Antrag beschriebenen Projektziele erreicht?

ja, die Erfolge waren sogar besser als erwartet:

Es konnte im Projekt nachgewiesen werden, dass durch AR-Erlebnisse ein positiver Effekt auf den Lernerfolg erreicht werden kann. Studierende sind selbst in Grundlagenvorlesungen motivierter und fordern diese Art der Wissensvermittlung inzwischen auch für andere Vorlesungen ein. Es war nicht geplant jetzt bereits in so vielen weiteren Veranstaltungen AR-Erlebnisse einzusetzen. Durch den im Projekt erarbeiteten Workflow, die Video-Tutorials, Richtlinien und Vorlagen, sowie die inzwischen zahlreich vorhandenen Best-Practices ist der transfer auf andere Veranstaltungen relativ einfach möglich.

Stellen Sie kurz Ihre eigenen Evaluationsergebnisse zum Projekt dar, insbesondere zur Zufriedenheit der Studierenden und Lehrenden:

Die Evaluation der einzelnen AR-Erlebnisse zeigt durchgängig positive Effekte, sowohl in der subjektiven Bewertung durch Studierenden als auch in der objektiven Bewertung durch Verständnisfragen. Die Auswertung der verschiedenen Evaluationen mittels Cohens'd haben überwiegend mittlere bis große Effektstärken gezeigt.

Interessant ist, dass die Effektstärke kleiner ist, wenn durch konventionelle Lehrmethoden bereits ein hohe Kompetenzniveau erreicht wurde. Insofern muss sich im konkreten Kontext einer Lehrveranstaltung die Frage gestellt werden, welche Methoden durch AR ersetzt werden. Ein paralleler Einsatz konventioneller Lehrmethoden und AR scheint zu einer Verdichtung bei nur mäßiger Effektstärke zu führen. Lehrinhalte, die bisher häufig schwer verstanden wurden können hingegen vom Einsatz des neuen Mediums sehr stark profitieren.

Die Projektleitung zeigt sich besonders erfreut über diesen Anwendungsfall: Ein sehr skeptischer Dozent erklärte sich bereit die AR-Technologie in der eigenen Lehrveranstaltung auszuprobieren, um der Projektleitung einen Gefallen zu tun. Nach dem Einsatz in der Lehrveranstaltung und der subjektiven und objektiven Evaluation, war dieser Dozent vom Erfolg der Technologie beeindruckt. Dieses AR-Erlebnis wird zum festen Bestandteil der Veranstaltung und der Dozent hat bereits weitere Ideen für zukünftige Einsatzmöglichkeiten entwickelt.

Fazit: Beschreiben Sie die wichtigsten Erkenntnisse aus dem Projekt:

Die Projektleitung bedankt sich für die Möglichkeit dieses spannende Projekt durchführen zu können. Es wurde ein Vorgehen entwickelt, dass es erlaubt AR-Erlebnisse fest in Lehrveranstaltungen zu integrieren. Eine Entwicklung neuer AR-Erlebnisse läuft inzwischen im Rahmen des normalen Haushalts. Studierende sind begeistert und fordern den Einsatz von AR inzwischen auch in anderen Lehrveranstaltungen aktiv ein. Die Weiterentwicklung der Technologie bleibt ein interessantes Feld. So ist es inzwischen möglich durch eine Datenbankbindung die AR-Erlebnisse in Echtzeit zu individualisieren und Eingaben studierendenbezogen zu erfassen. Daraus ergeben sich Möglichkeiten für neue, interaktive Prüfungsformen. Idealerweise ergibt sich daraus ein Thema für ein Folgeprojekt.