

Virtual und Augmented Reality in der MINT-Lehre

Good Practice-Beispiele aus dem Projekt ELLI 2

Nina Schiffeler¹, Joshua Grodotzki², Tobias R. Ortelt², Valerie Stehling¹, Ingrid Isenhardt³ und A. Erman Tekkaya²

Abstract: Virtual und Augmented Reality (VR/AR) ermöglichen die praxisnahe Vermittlung komplexer Lehrinhalte und die Heranführung Studierender an die reale Arbeitswelt z. B. mittels virtueller Laborsettings oder augmentierten Gruppenübungen. So können ressourcenreiche Vorgänge einem breiten Publikum einfach(er) zugänglich gemacht und neue, innovative Formate der Lehrveranstaltungsgestaltung realisiert werden. Außerdem können technische Prozesse erfahrbar gemacht werden, die im Verborgenen (z. B. in einer Maschine) ablaufen. Durch die Verbindung kollaborativer Elemente können die Technologien auch in praxisnahen, teambasierten Lernszenarien wie z. B. Projekt-basiertem Lernen, Rollenspielen oder Gruppenarbeiten eingesetzt werden und so die Vermittlung theoretischen Wissens durch hands-on Ansätze unterstützen. Im Projekt ELLI 2 (Exzellentes Lehren und Lernen in den Ingenieurwissenschaften) werden diese Technologien zur Anreicherung der traditionellen, hochschulischen Ingenieurausbildung im Rahmen verschiedener Anwendungen genutzt. In der Demo werden die VR/AR-Anwendungen des Projekts präsentiert: ein virtuelles Labor in der Umformtechnik, ein Mixed-Reality-Stimmtraining für Lehrende sowie eine kollaborative AR-Anwendung.

Keywords: Virtual Reality, Augmented Reality, Virtuelles Labor, Kollaboration, Stimmtraining

1 Virtuelle und augmentierte Labore

Das virtuelle Labor des Instituts für Umformtechnik und Leichtbau der TU Dortmund ermöglicht die Durchführung von Experimenten zur Materialcharakterisierung und öffnet in der virtuellen Welt neue Blickwinkel und ist einfach skalierbar auf die Anzahl der Studierenden. Neben diesem organisatorischen Vorteil, ermöglicht



das virtuelle Labor auch \ddot{S} den Blick in die Maschinen \ddot{o} . Realisiert wird das virtuelle Labor durch die \ddot{U} bersetzung der physischen Maschine in ein CAD-Modell, das mittels Maya (Software zur Computeranimation und Modellierung) auf die essentiellen Bestandteile reduziert und so in die 3D-Engine Unreal \ddot{u} berf \ddot{u} hrt werden kann. \ddot{U} ber ein HMD (z. B.

¹ RWTH Aachen University, IMA, Dennewartstr. 27, 52068 Aachen, {vorname.nachname}@ima-zlw-ifu.rwth-aachen.de

² TU Dortmund, Institut für Umformtechnik und Leichtbau, Baroper Str. 303, 44227 Dortmund, {vorname.nachname}@iul.tu-dortmund.de

³ RWTH Aachen University, IMA, Dennewartstr. 27, 52068 Aachen, isenhardt.office@ima-zlw-ifu.rwth-aachen.de

Oculus Rift) in Kombination mit Maus und Tastatur oder einem Gamepad können die Studierenden dann im virtuellen Labor agieren. Neben der komplett virtuellen Nutzung der Prüfzelle ist auch die reale Version des Labors augmentiert worden. Dabei wird über die Microsoft HoloLens der Prozess des Tiefziehens an der physischen Maschine im Dortmunder Labor dargestellt.

2 Mixed-Reality-unterstütztes Stimmtraining für Lehrende

Das Mixed-Reality-Stimmtraining ist ein Simulator für Lehrende, das von professionellen Stimmtrainern technikunterstützt geleitet wird. In einem Stimmseminar trainieren Lehrkräfte zuvor erlernte Methoden in einer virtuellen Umgebung. Durch die Integration visueller und akustischer Daten realer Hörsäle aus den drei Standorten des Projekts ELLI (Aachen, Bochum und Dortmund) wird den Teilnehmenden mit einem HMD (z. B. Oculus Rift) und einer akustischen Simulation per Kopfhörer und Mikrofon visuell und akustisch der Eindruck vermittelt, dass sie sich in einem der virtuellen Hörsäle befinden. Hierdurch können die Lehrenden ihre Stimme in einem geschützten Rahmen und in einer Umgebung trainieren, die eine realistische visuelle und akustische Simulation ihrer gewöhnlichen Lehrumgebung darstellt. Durch den eingebundenen Stimmtrainer erhalten sie zudem unmittelbares Feedback und Tipps zum ökonomischen Einsatz ihrer Stimme in der jeweiligen Lehrumgebung.



3 Kollaborative Augmented Reality

Um Gruppenszenarien digital, interaktiv und insbesondere agil zu gestalten, wurde ein AR-basiertes Rollenspiel entwickelt. Innerhalb dessen werden agile Prozesse mit einer Gruppe von Studierenden interaktiv und greifbar abgebildet und so erfahrbar gemacht. Die Studierenden erhalten verschiedene Rollen eines Scrum-Teams beim Lösen der gemeinsamen Aufgabe (Bau einer Wohnung). Außerdem ermöglicht das AR-Gruppenszenario, virtuelle Objekte von mehreren Personen gleichzeitig zu manipulieren (z. B. drehen, ändern, hinzufügen/löschen), um so ein gemeinsames Produkt zu erstellen. Diese Manipulation ist simultan für alle Beteiligten des Szenarios sichtbar. So entsteht die Möglichkeit der Interaktion nicht nur face-to-face innerhalb des Veranstaltungsraumes, sondern auch im AR-Setting. Die Studierenden sind dabei auf Wissensaustausch und Kollaboration angewiesen, um die innerhalb des AR-Gruppenszenarios gestellten Aufgaben lösen zu können.

