GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

LEBUS²

Universität Stuttgart

BPT Berufspädagogik mit Schwerpunkt Technikdidaktik

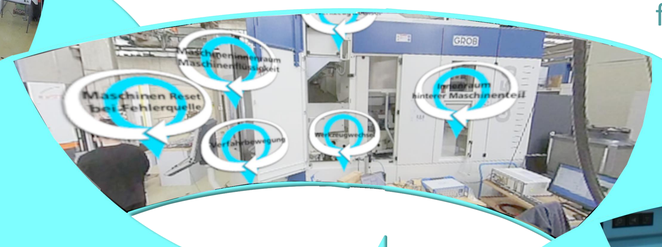
IfW

LEBUS² wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördert.

LEBUS ² – Lehrpersonenbildung an berufsbildenden Schulen

Kohärenz in der Lehrpersonenbildung durch Einbezug innovativer Technologien – gemeinsame Entwicklung der Lehrveranstaltung Mechatronik der Werkzeugmaschinen









Problem- bzw. Fragestellung

Gewinnung systematischer Erkenntnisse zum Einsatz von innovativen Technologien inklusive der Lehr-Lernsettings.

Theoretischer Hintergrund

Methodisch-didaktischer Einsatz der Lehr-Lerntechnologien VR und AR mit Ableitung von Gelingensbedingungen zum Einsatz entsprechender Technologien.

Ziele

1. Entwicklung der interdisziplinären Lehrveranstaltung Mechatronik der Werkzeugmaschinen, die sich an Maschinenbaustudierende und Lehramtsstudierende in der beruflichen Bildung richtet.
2. Im Kontext der Digitalisierung werden virtuelle und erweiterte Lern- und Arbeitsumgebungen am hochschulischen Lernort implementiert.
3. Förderung der Lehrkräfteprofessionalisierung zu innovativen Lehr- und Lerntechnologien.

Inhalte der Vorlesung

Mechatronischer Aufbau einer Werkzeugmaschine inklusive Baugruppen, Maschinen und Antriebstechnik, Dreh- und Fräsverfahren, CNC-Programmierung und Einführung digitaler Technologien.

Methodisches Vorgehen

Formative und summative Erprobung der neuen Lehrveranstaltung „Mechatronik der Werkzeugmaschinen“.

Erwartete Resultate

Verbesserte Verzahnung zwischen Fach-, Bildungswissenschaft und Fachdidaktik.

360-Grad-Erklärvideos

Unser Verständnis:

- **Erklärvideos vereinen die Vorteile der dualen Kodierung und der Nutzung mehrerer Sinneskanäle (vgl. Schmidt-Borcherding 2020).**
- **360-Grad-Erklärvideos sind als teilimmersive VR-Umgebung ökonomisch, leicht umsetzbar und unterstützen Lehr- und Lernprozesse in der beruflichen Bildung (Balzaretti et al. 2019, Feurstein 2019).**
- **Lernvideos bieten ein didaktisches Potenzial, das eine eigene souveräne Erschließung erfordert (vgl. Nolte 2020).**

Anwendungsbezug:

Inhalte komplexer Werkzeugmaschinen, bei denen das räumliche Verorten eine zentrale Rolle spielt, aufbereitet und durch Hotspots interaktiv erlebbar gemacht. Soll Nutzern ein „Eintauchen“ in die VR-Umgebung ermöglichen und Lernprozesse unterstützen.

Qualifikationsarbeiten (BA & MA):

- Erstellung eines interaktiven Lehr-Lernvideos zur Funktionsweise einer Industrie 4.0-Demonstrationsanlage mit Hilfe von 360°-Technologie und einer darin eingebetteten Lehr-Lerneinheit. Merkle, M. (2021). MA am IfE.
- Erstellung von 360° Erklärvideos mit der „Insta 360 one R“ 360° Kamera am Beispiel einer Fräsmaschine mit Potentialeinschätzung von 360° Erklärvideos. Siebert, D. (2021). BA am IfE/IfW.

Virtual Reality (VR)

Unser Verständnis:

Virtuelle Umgebung/virtual environment/Virtuelle Realität
Handeln und Steuern in simulierter Realität. Zur visuellen Wahrnehmung der virtuellen Umgebung treten akustische und taktile Sinnesreize auf. Der Benutzer soll das Gefühl haben, sich in der virtuellen Umgebung zu befinden → Effekt der Immersion.
Eintreten der Immersion abhängig von:

- **Grad der Übereinstimmung zwischen virtueller & realer Umgebung.**
- **Ausmaß der Beeinflussbarkeit der VR durch die Benutzer.**
- **Entsprechende Anzahl von Einflussmöglichkeiten und die Fähigkeit des Systems, sich dem Benutzer anzupassen.**
- **Bei immersiver VR, Verfolgung oder „tracking“ der Position und Orientierung des Benutzers oder anderer Objekte.**
  Die visuelle und akustische Ausgabe wird vom System ständig an die aktuelle Orientierung angepasst und unterstützt (vgl. Brill 2009; vgl. Zinn 2020).

Anwendungsbezug:

Begünstigende Faktoren für den Lernprozess in VR:

- Erleben von Immersion und Gefühl von Präsenz.
- VR ermöglicht orts- und zeitunabhängiges Lernen (vgl. Zinn 2020).

Augmented Reality (AR) und Mixed Reality

Unser Verständnis:

AR: Erweiterte oder angereicherte Realität durch künstliche virtuelle Inhalte
Überlagerung von Realität und Virtualität, die interaktiv ist, bei welcher die Darstellung in Echtzeit erfolgt und in der 3D-Objekte (geometrisch) registriert sind.
Diese Erweiterung ist nicht statisch und einmalig, sondern passiert kontinuierlich und adaptiv im Kontext der Nutzerperspektive (vgl. Broll 2013).

Anwendungsbezug:

Ein reales Lernszenario wird um virtuelle Informationen und Quests angereichert.
Inhalte zu komplexen Dreh- und Fräsmaschinen sind durch erweiterte Realität erfahrbar.
In AR markerbasiertes Leiten über ein Smartphone oder Tablet oder durch MR Betrachten und Interagieren über eine Hololense2.

Qualifikationsarbeiten (BA & MA):

- AR Anwendung für Werkzeugmaschinen am Beispiel der Index R200, Dang, P.D. BA, IfW
- Virtual Reality / Augmented Reality für Werkzeugmaschinen, Terasi, A., BA am IfW.

Literatur

Balzaretti, N.; Ciani, A.; Cutting, C.; O`Keefe, L. & B. White (2019). Unpacking the Potential of 360degree Video to Support Pre-Service Teacher Development. In: Research on Education and Media, 11(1), 36-69.
Brill. M. (2009). Informatik im Fokus. Virtuelle Realität. 6f.
Broll, W. (2013). Augmentierte Realität. In: Dörner, R.; Broll, W.; Grimm, P.; Jung, B. (Hrsg.), Virtual und Augmented Reality (VR/AR). 241, 243ff.
Feurstein, M. S. (2019). Exploring the Use of 360-degree Video for Teacher- Training Reflection in Higher Education. In: Schulz, S. (Hrsg.), Proceedings of DELFI Workshops 2019. Bonn: Gesellschaft für Informatik e.V.z. 153.
Nolte, B. (2020). Lernvideos in der Lehrerbildung, 171. In: Dorgerloh, S; Wolf, D.K. (Hrsg.), Lehren und Lernen mit Tutorials und Erklärvideos.
Schmidt-Borcherding, F. (2020). Was sind Kritierien für gute Erklärvideos. In: S, Dorgerloh & D. K. Wolf (2020) (Hrsg.) Lehren und Lernen mit Tutorials und Erklärvideos. 63.
Zinn, B. (Hrsg.) (2020): Virtual, Augmented und Cross Reality in Praxis und Forschung Technologiebasierte Erfahrungswelten in der beruflichen Aus- und Weiterbildung – Theorie und Anwendung. Stuttgart: Franz Steiner Verlag.
Bildquellen zu den Fotos innerhalb der Darstellung des 360 Grad Pfeils oberhalb der Überschrift „Augmented Reality (AR) und Mixed Reality Darstellung“:
Dang, P. D. (2021). AR-Anwendungen für Werkzeugmaschinen am Beispiel der INDEX R200 - Augmented reality-applications for machine tools demonstrating on the INDEX R200. Bild: Hinweistafeln mit Anweisungen, S.94 in Bachelorarbeit. Hier im Poster links und mittiges Bild in der rechten AR Pfeildarstellung.
Terrasi A. (2020). Virtual Reality / Augmented Reality für Werkzeugmaschinen. Universität Stuttgart, Institut für Werkzeugmaschinen. Bachelorarbeit im Spezialisierungsfach Werkzeugmaschinen. Hier im Poster rechtes Bild in der rechten AR Pfeildarstellung.

Links/QR-Code

Link zum Lebus² Projekt der Qualitätsoffensive Lehrerbildung

https://www.qualitaetsoffensive-lehrerbildung.de/de/projekte-25.php

Projektpartner

Projektpartner im Lebus² Teilprojekt der Universität Stuttgart

Institut für Erziehungswissenschaft (IfE)
Prof. Dr. phil. Bernd Zinn, Dr. phil. Matthias Wyrwal, Evelyn Hoffarth
Institut für Werkzeugmaschinen (IfW)
Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Möhring, Dr.-Ing. Johannes Rothmund, Walther Maier

Kontakt

Universität Stuttgart – Institut für Erziehungswissenschaft (IfE)
Lehrstuhl für Berufspädagogik mit Schwerpunkt Technikdidaktik (BPT)
Azenbergstraße 12, 70174 Stuttgart
http://www.uni-stuttgart.de/bpt/
+49 (0) 711-685 84366
hoffarth@ife.uni-stuttgart.de

Universität Stuttgart – Institut für Werkzeugmaschinen (IfW)
Abteilung Maschinenkonstruktion
Holzgartenstr. 17, 70174 Stuttgart
https://www.ifw.uni-stuttgart.de/
+49 (0) 711 685-82791
walther.maier@ifw.uni-stuttgart.de