

Handout zum Vortrag

„VR im ganzheitlichen Lehrmix - ...“

Ziel des Vortrags: Darstellung der Ergebnisse am Ende der ersten Förderphase des Projekts

Contents

Vorstellung des Projekts „DigiLehR – Lehren und Lernen in erweiterten Realitäten“ [Folie 4] ...	2
Warum VR? [Folie 5]	2
Vorstellung der entwickelten xR-Szenarien [Folien 6-17].....	2
Automatisierung.....	2
Verwaltungswissenschaften	3
Mediengestaltung.....	3
Technische Basis [Folien 19-28]	3
Unity2ILIAS-Schnittstelle	3
Feature Stack	4
Erkenntnisse aus der Erstellung der Szenarien [Folie 30+31]	4
Evaluation [Folie 32-38].....	5
Evaluationsziele	5
Erstellte Fragebögen	5
Evaluationsvorgehen	6
Erkenntnisse aus der formellen Evaluation: quantitativ [Folie 39-46]	6
Ergebnisse Post-Test	6
Ergebnisse Pre-Test	6
Ergebnisse Pre-vs.-Post-Test	7
Erkenntnisse aus der formellen Evaluation: qualitativ [Folie 47+48]	7
Gruppendiskussions-Fragen	7
Ergebnisse	7
Erkenntnisse kommunizieren: Leitfaden für die Erstellung von VR-Trainingsszenarien (in Arbeit) [Folie 50-52]	7
Nachnutzung der erstellten Inhalte [Folie 54-57]	8
Ausblick [Folie 59]	8
Kontakt	9

Vorstellung des Projekts „DigiLehR – Lehren und Lernen in erweiterten Realitäten“ [Folie 4]

- Gefördert durch die Stiftung Innovation in der Hochschullehre
- Aktuelle Förderphase 08/2021 – 08/2024
- Projektleitung Prof. Dr. Simon Adler, Industrial xR, Hochschule Harz
- Projektziel: strukturelle Verankerung von xR in der Hochschullehre
 - o Entwicklung einer Schnittstelle zwischen der Game Engine Unity (xR) und dem Lernmanagement ILIAS (Datenbasis)
 - o Entwicklung verschiedener Lehr-Lern-Szenarien aus den drei Bereichen Automatisierung, Vergaberecht (Verwaltungswissenschaften) und Mediengestaltung mit abnehmendem Determinismus-Grad
 - o Evaluation der Szenarien im Lehrbetrieb
 - o Zusammenfassung der Erkenntnisse in einem Leitfaden
- Zusammenarbeit mit anderen Fachbereichen, dem Rechenzentrum, der Verwaltung sowie anderen Projekten im Bereich VR/AR-Lernen

Warum VR? [Folie 5]

- zuvor:
 - o Arbeit mit klassischem eLearning = 2D-Fragebögen und Abbildungen
 - o immer weniger Personal für die wertschöpfende Betreuung der Studierenden
- mögliche Lösung: Szenarien in VR, die die Studierenden asynchron auf betreute Praxiseinheiten und Arbeitseinsätze im dualen Studium vorbereitet

Vorstellung der entwickelten xR-Szenarien [Folien 6-17]

Automatisierung

- **Abfüllanlage von FESTO [VR & mobil]:**
 - o Ziel: Vorbereitung der Studierenden der Automatisierung auf die Arbeit an der realen Anlage
 - o die Anlage befüllt Fläschchen mit Flüssigkeiten oder Schüttgut, nachdem sie gereinigt wurden, und verschließt sie mit einem Deckel, bevor sie in einem Hochregallager eingelagert oder aus der Anlage ausgeschleust werden
 - o Begehen der Anlage, Identifizierung von Modulen und Bauteilen sowie Markierung des Materialflusses mithilfe von Schildern, Inbetriebnahme der animierten Anlage
- **CNC-Fräsanlage (custom) [VR]:**
 - o Ziel: Vorbereitung der Studierenden der Automatisierung auf die Arbeit an der realen Anlage sowie auf die Arbeit mit einem digitalen Zwilling
 - o die Anlage nimmt Holzbauteile an und fräst diese nach Vorgabe, bevor sie in unterschiedliche Sammelbehälter ausgegeben werden
 - o Begehen der Anlage, Inbetriebnahme, Betrieb und Außerbetriebnahme der voll animierten Anlage
- **Spincoater Laboraufbau [AR]:**
 - o Ziel: Durchführung eines virtuellen Laborversuches durch Studierende zu den Auswirkungen der unterschiedlichen Parameter bei der Rotationsbeschichtung von Silikon-Wafern für die Mikrochipproduktion

- Wafer werden zunächst im Spincoater rotationsbeschichtet, dann getrocknet und zuletzt die Schichtdicke gemessen; die Daten können über eine REST-API extrahiert und ausgewertet werden

Verwaltungswissenschaften

- Vergaberecht [VR & mobil]:

- Ziel: Vorbereitung der Studierenden auf den Arbeitsalltag mit Menschen sowie die Veranstaltungs-Klausur im Vergaberecht
- Nutzer sitzen mit virtuellen Kollegen an einem Konferenztisch und beraten durch Lösen von Aufgaben bei der Beschaffungsvorbereitung für Softwarelizenzen im öffentlichen Dienst

Mediengestaltung

- Interview [VR]:

- Ziel: Vorbereitung der Studierenden auf die anstehende Projektarbeit, bei der sie einen eigenen Film produzieren sollen
- Optionale Vorbereitung der Hauptaufgabe durch immersives Erstellen eines Storyboards, dann Aufnahme eines steuerbaren Interviews mit Kamera und Mikrofon; die Aufnahmen können anschließend exportiert und zu einem eigenen Film geschnitten werden

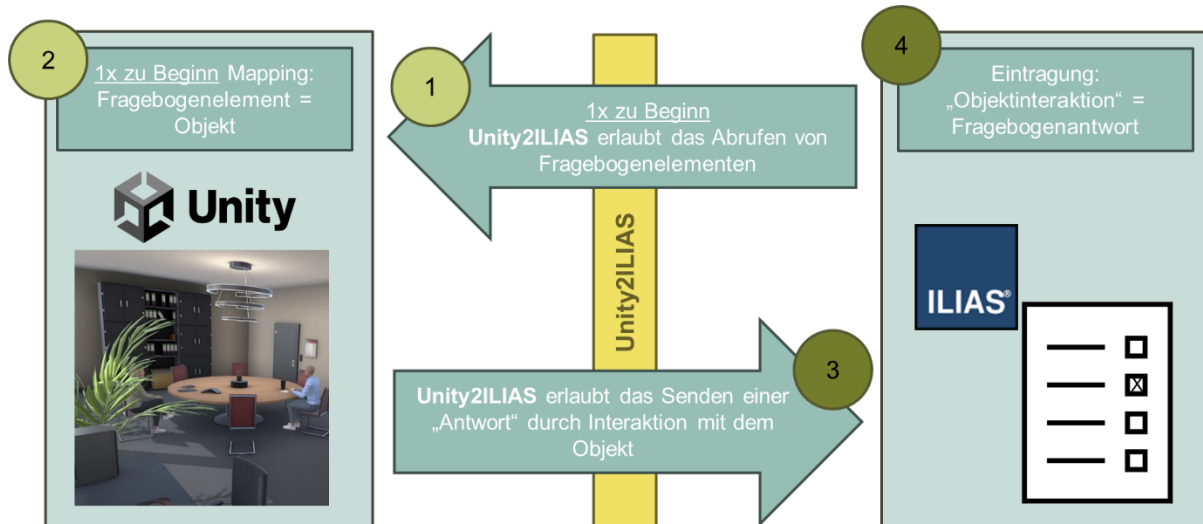
- Special Delivery [VR]:

- Ziel: Vorbereitung der Studierenden auf die Übertragung von vorangegangenen Kameratechnik/-schnitt-Wissen auf die Animation in 3D-Programmen zur Animationsfilm-Erstellung
- Aufnahme einer steuerbaren Krimi-Szene mit Wechsel zwischen Außen- und Innenaufnahme sowie Kamerafahrten (Pan, Roll, Tilt, Fahrt, Helikopter); die Aufnahmen können anschließend exportiert und zu einem eigenen Film geschnitten werden

Technische Basis [Folien 19-28]

Unity2ILIAS-Schnittstelle

- Ziel: Abrufen von Fragebogenelementen aus ILIAS, um diese dann in Unity weiterzuverwenden
 - ermöglicht, dass Interaktionen mit Objekten in Unity eine feste Antwort nach ILIAS senden und diese Antwort dann dort in den korrekten Fragebogen einzupflegen
 - ermöglicht so wiederum eine Überprüfung der Studierendenaktivitäten und des Fortschritts sowohl durch die Studierenden als auch durch die Dozierenden



Feature Stack

- Ziel: wiederverwendbare, möglichst universelle Entwicklungsbausteine

	Feature	UC1: Automatisierung	UC2: Vergaberecht	UC3: Mediengestaltung
Unity2ILIAS	Single und Multiple Choice-Fragen	Berührung eines oder mehrerer Orbs mit der virtuellen Hand und Bestätigung durch Tastendruck am Controller	Auswahl von Optionen durch Point-and-Click mit dem Controller	Auswahl von Optionen durch Point-and-Click mit dem Controller
	Zuordnungs-Fragen	Berührung des Objekts & Festhalten durch Tastendruck am Controller, Platzieren/Loslassen & Snap an Platzhalter	Point auf Objekt & Festhalten durch Tastendruck am Controller, Platzieren/Loslassen & Snap an Platzhalter	Berührung des Objekts & Festhalten durch Tastendruck am Controller, Platzieren/Loslassen (& Snap an Platzhalter)
Nutzerführung		Q erklärt und hilft		
Mehrsprachigkeit		Deutsch, Englisch		
Navigation durch die Aufgaben		linear	Menü mit Aufgabenübersicht	linear
Niederschwelliger Zugang über Tablet: Übersetzung in mobile Touchgesten				
Modus: Training (Feedback) vs. Prüfung				
Tutorials für die Interaktion- und Navigation in den Szenarien				

Erkenntnisse aus der Erstellung der Szenarien [Folie 30+31]

- Das Lernziel muss vor der Erstellung der Szenarien feststehen.
 - o Es definiert den notwendigen Realitätsgrad der Anwendung.
 - o Es muss messbar sein und gemessen werden, um Sinnhaftigkeit der Anwendung sicherzustellen.
 - o Es definiert, wie viele Wege abseits der Optimallösung in der Anwendung möglich sein müssen (Determinismusgrad).
 - o All diese Punkte definieren den zu erwartenden Ressourcenaufwand, der mit dem Budget abgeglichen werden muss.

- Der Fokus sollte mehr darauf gelegt werden, dass die Interaktionen klar und zweckdienlich sind, bevor man sie zu realitätsnah umsetzen zu versucht.
 - o Dabei kann das Feedback vom realen Feedback abweichen, wenn dies klarer ist.
- Die Umsetzung für andere mediale Zugänge sollte von Anfang an mitgedacht und erarbeitet werden, um alle Interaktionen übertragbar zu halten.
- Die Nutzung von räumlich-auditivem & visuellem Feedback gleichermaßen ist unverzichtbar.
- Die Fachexperten („Auftraggeber“) sollten den gesamten Prozess eng begleiten, um verschwendete Ressourcen zu vermeiden.

Evaluation [Folie 32-38]

Evaluationsziele

- Welche Aussagen können wir wirklich über das Lernen mit VR treffen?
- Wie verändern sich diese Aussagen im Vergleich der Szenarien, also mit unterschiedlichem Determ32-38inismus-Level?
- Was lernen wir daraus für die Erstellung und den Einsatz von VR-Lehr-Lern-Szenarien mit einfachen Mitteln für den normalen Hochschul-Lehrbetrieb?

Erstellte Fragebögen

- Auf Basis dreier vorliegender Fragebögen
 - o „Cognitive Affective Model for Immersive Learning“ (CAMIL) aus Petersen et. al (2022) <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104429>
 - o „Electronic learner satisfaction“ (ELS) measure items für E-Learning Systeme aus Wang (2003) [https://doi.org/10.1016/S0378-7206\(03\)00028-4](https://doi.org/10.1016/S0378-7206(03)00028-4)
 - o „Satisfaction Scale“ (SS) aus Kuo, Yu-Chun (2010): Interaction, Internet Self-Efficacy, and Self-Regulated Learning as Predictors of Student Satisfaction in Distance Education Courses. Dissertation. Utah State University. Instructional Technology and Learning Sciences.
- **„Vor-Fragebogen“ / „Pre-Test“**: 4 Konstrukte, 11 Fragen
 - o Basis-Daten
 - o Technik-Affinität
 - o Einstellung zum zu vermittelnden Thema
 - o Selbstwirksamkeit gegenüber dem zu vermittelnden Thema
- **„Nach-Fragebogen“ / „Post-Test“**: 10 Konstrukte, 28 Fragen
 - o Erneut:
 - Einstellung zum zu vermittelnden Thema
 - Selbstwirksamkeit gegenüber dem zu vermittelnden Thema
 - o Neu:
 - Einschätzung der Lernmaterialien
 - Einschätzung des Lernsystems
 - Fokus
 - Individualisierung
 - Wahrgenommener Kompetenzerwerb
 - Zufriedenheit
 - o Nur für VR:
 - Usefulness VR = Nutzbarkeit der VR-Umgebung
 - Wahrgenommene Zufriedenheit mit dem Lernprozess = Einfluss auf Vekörperung und Immersion auf das Lernen

Evaluationsvorgehen

- **Automatisierung: Abfüllanlage, N = 16 , synchrone Durchführung**
 - o Pre-Test
 - o VR-Kurs (60 min inkl. Pausen)
 - o Post-Test
 - o Qualitative Online-Befragung in Anlehnung an die Gruppendiskussion (s.u.)
- **Verwaltungswissenschaften: Vergaberecht, N = 38 , synchrone Durchführung**
 - o Pre-Test
 - o Aufteilung in VR-Kurs (N=22) oder ILIAS-Kurs (N=16) (30 min)
 - o Post-Test
 - o Wechsel des Lernmediums (30 min)
 - o Post-Test
 - o Gruppendiskussion
- **Mediengestaltung: Interview, N = 20 , synchrone Durchführung**
 - o Pre-Test
 - o Aufteilung in Vorbereitung in VR (N = 11) oder in ILIAS (N = 9) (45 min)
 - o Post-Test
 - o Zusammenführung der Gruppe und Aufnahme in VR (45 min)
 - o Schnitt der Aufnahmen & Einreichung der „Filme“ (45 min)
 - o Post-Test
 - o Gruppendiskussion

Erkenntnisse aus der formellen Evaluation: quantitativ [Folie 39-46]

Ergebnisse Post-Test

- **Zufriedenheit:** über alle drei Anwendungen gleich hoch, MW = 3.36
- **Wahrgenommener Kompetenzerwerb:** für Mediengestaltung signifikant weniger im Vergleich zu Automatisierung und Vergaberecht
- **Fokus:** für Automatisierung signifikant höher im Vergleich zu Vergaberecht und Mediengestaltung
- **Individualisierung:** für Automatisierung signifikant höher im Vergleich zu Vergaberecht und Mediengestaltung
- **Lernmaterialien:** für Automatisierung signifikant höher und Mediengestaltung signifikant niedriger im Vergleich, Mediengestaltung braucht mehr Anleitung und Feedback (mehr Determinismus vor dem Kreativanteil)
- **Lernsystem:** für Automatisierung signifikant höher und Mediengestaltung signifikant niedriger im Vergleich, Mediengestaltung braucht bessere Verständlichkeit der Inhalte
- **Usefulness VR:** über alle drei Anwendungen gleich hoch, Mediengestaltung braucht besser auffindbare relevante Informationen und mehr Unterstützung
- **Wahrgenommene Zufriedenheit mit dem Lernprozess:** für Automatisierung signifikant höher im Vergleich zu Vergaberecht und Mediengestaltung, für Vergaberecht wurden Bewegung und Gestik als weniger wertvoll wahrgenommen, für Vergaberecht und Mediengestaltung wurde die Immersion als geringer eingeschätzt

Ergebnisse Pre-Test

- **Technik-Affinität:** für Automatisierung signifikant höher und für Vergaberecht signifikant niedriger im Vergleich; könnte einen Teil der Post-Test-Ergebnisse erklären

Ergebnisse Pre-vs.-Post-Test

- **Einstellung:** für Vergaberecht signifikant erhöht
- **Selbstwirksamkeit:** für Vergaberecht signifikant erhöht

Erkenntnisse aus der formellen Evaluation: qualitativ [Folie 47+48]

Gruppendiskussions-Fragen

- Was war gut und warum?
 - o Wie könnte man das noch besser machen?
- Was war schlecht und warum?
 - o Wie könnte man das lösen?
- Was hätten Sie gern noch in VR/ILIAS getan?
- Glauben Sie, eine andere mediale Umsetzung wäre für Sie besser? Warum?

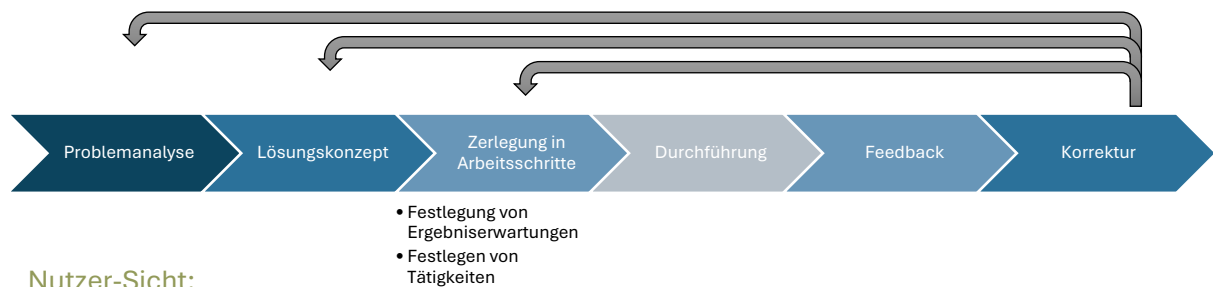
Ergebnisse

- **Automatisierung: Abfüllanlage:**
 - o Kooperation: Co-Piloting & gegenseitiges Helfen von VR zu VR wurde viel eingesetzt
 - o vereinfachte Orientierung an der Anlage
 - o die Bewegung der Förderbänder war auch vor dem Einschalten der Anlage zu erklären
 - o starke Immersion, das Gefühl „da zu sein“
 - o begrenzte mögliche Einsatzzeit, Pausen ca. alle 30 min notwendig
 - o beeindruckendes Erlebnis für Erstnutzer
- **Verwaltungswissenschaften: Vergaberecht:**
 - o Mehrwert von VR vs. Wissensanwendung in ILIAS z.T. unklar, aber mehr Fokus
 - o Dialoge mussten z.T. „ausgehalten“ werden = Scannen von Texten kann durchaus schneller sein
 - o Emotionalität -> bessere Verankerung des Konzepts „Dringlichkeit“
 - o mehr Feedback zu den Hintergründen der Antworten gewünscht
 - o Qualität der Charaktere und Animationen ausreichend gut
 - o Fortschrittsanzeige gewünscht
- **Mediengestaltung: Interview:**
 - o Kamera an sich gut nutzbar
 - o Zuordnung zur Gestaltung des Storyboards hat begeistert
 - o statisches / pinnbares Menü bevorzugt
 - o Bedienung möglichst einheitlich halten (z.B. nur mit dem gleichen Knopf)
 - o Drehbuch ist in VR nur schwer zu lesen, wenn nicht optimiert
 - o Realismus gewünscht, Charaktere ausreichend gut
 - o mehr Anleitung notwendig
 - o nicht lineare Durchführung gewünscht

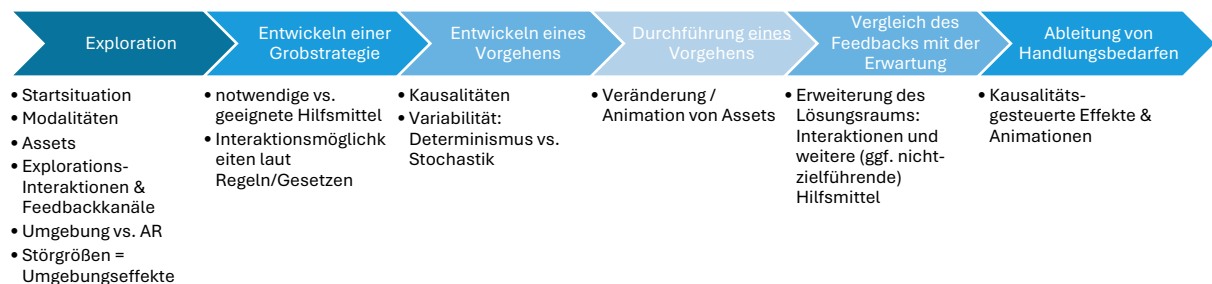
Erkenntnisse kommunizieren: Leitfaden für die Erstellung von VR-Trainingsszenarien (in Arbeit) [Folie 50-52]

- Ziele:
 - o Berücksichtigung der Hochschulbedingungen:
 - geringe Ressourcen = geringer Erstellungs- und Pflegeaufwand
 - trotzdem gute Usability & Mehrwert für den Einsatz

- Basis: VR-Trainingsumgebungen basieren meistens auf dem Problem-basierten Lernen, d.h. Lernende werden mit einem Problem konfrontiert, das es zu lösen gilt
 - o Idee: Orientierung am Problemlöseprozess für die Strukturierung des Leitfadens



Entwickler-Sicht:



Nachnutzung der erstellten Inhalte [Folie 54-57]

- Öffentlichkeitsarbeit & „word of mouth“, um weitere Anwendungsmöglichkeiten zu entdecken
 - o Entstehungsgrund für das Szenario „Spincoater“
- Aufteilung der Szenarien in eigenständige, wiederverwendbare Module und Bereitstellung über eine Share-Plattform auf der Projektwebsite
- Einrichtung von VR-Lernstationen in den Campus-Bibliotheken für asynchrone Nutzung durch die Studierenden, betreut durch Hochschul-eigene Service-Einheit für gute Lehre

Ausblick [Folie 59]

- Weiterförderung des Projekts durch die Stiftung Innovation in der Hochschullehre bis 31.12.2025
- Ziele:
 - o Weiterführend: Strukturelle Verankerung und Evaluation
 - Umsetzung des Leitfadens als interaktives Assistenzsystem
 - Evaluation des Leitfadens & des Assistenzsystems
 - o Technische Optimierung
 - Reduzierung des Aufwandes für die Szenenerstellung & -anpassung
 - Entwicklung weiterer Szenarien anhand des entwickelten Leitfadens und auf Basis der bereits entwickelten Module
 - o KI-Assistierte Szenarien (Promotionsfokus Marc Dannemann)

- Dynamische Anpassung der Szenarien an den Nutzer & adaptive Hilfestellungen mithilfe von KI
- Generierung von neuen Szenarien mithilfe von KI

Kontakt

Projekt-Homepage: www.hs-harz.de/forschung/ausgewaehlte-forschungsprojekte/digilehr