

Ein Virtuelles Biotech-Haus für das Lehren in der Biotechnologie

Rong Huang, Jana Rödig, Arne Berger und Johannes Tümler

DELFI 2022

Karlsruhe, 12.09.2022

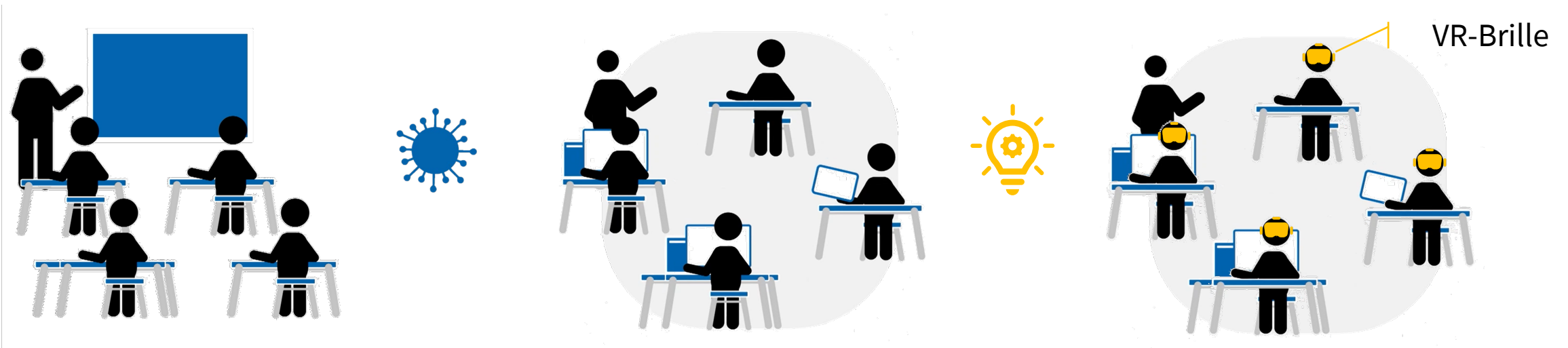


Überblick

- Motivation
- Stand der Technik
- Konzept
- Szenario: Joghurt-Herstellung
- Evaluierung
- Zusammenfassung und Ausblick

Motivation

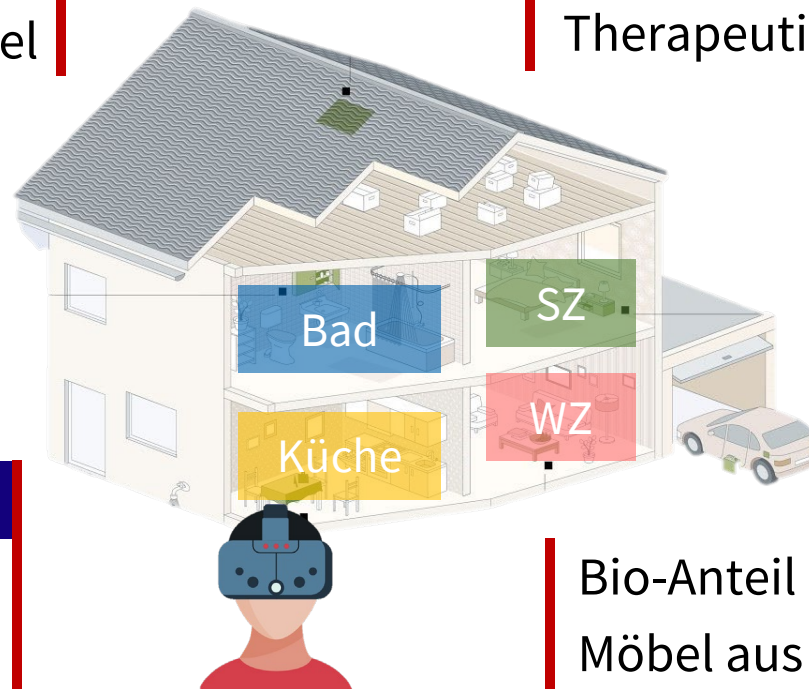
- Einsatz der Virtual-Reality(VR) in der Biotechnologie-Ausbildung



Biotech-Haus in VR

Badreiniger mit Zitronensäure
Waschmittel-Enzyme
Duschgel

Medikamente z.B. Penicillin
Therapeutika z.B. Insulin für Zuckerkrankte



Jogurt
Brot, Sauerteig
Bier, Wein

Bio-Anteil des Benzins
Möbel aus bakterieller Zellulose

Quelle: <https://sabinehecher.blogspot.com/2012/11/biotechnologie-im-alltag.html>

Warum VR?

Motivation



- Günstige Endgeräte
- Positive Lerneffekte und größerer Lernerfolg
- Integration von Gamification begeistert die Lernenden
- Fördert intrinsische Motivation und unbewusstes Lernen
- Episodisches Gedächtnis
- ...

Stand der Technik

- Auswirkungen auf den Lernprozess mit VR
 - Begeisterung für das Lernen wecken
 - Realistische Simulationsszenarien -> anschauliches Erleben, Wiederholung -> realitätsnähere und nachhaltigere Lernerfahrung
 - Mögliche Ablenkungen beim Lernen
- VR im Bereich der Biotechnologie
 - Als Training, Exploration, Konstruktion und Wahrnehmung kategorisieren
 - Positiveres Lernerlebnis vermitteln
- Probleme:
 - Lehrmethoden und Prinzipien nicht ausreichend berücksichtigt
 - Fehlendes Wissen über Technik
 - -> VR Einsatz in der Lehre bisher einen eher geringen Reifegrad

Stand der Technik

- Gemeinsam mit Lehrkräften die technischen und pädagogischen Inhalte der VR-Lehrprogramme gestalten
- Leitfragen:
 - **LF1:** Wie sehen die Lehrkräfte die zukünftige Entwicklung des VR-Learnings?
 - **LF2:** Wie kann VR-Technologie in der Lehre gut integriert werden?
 - **LF3:** Wie wird User Experience und Lernerfolg in der Nutzung von VR bewertet?
 - **LF4:** Welches Potenzial sehen die Lehrkräfte im Rahmen von Lehrveranstaltungen?

Konzept

- Das Biotech-Haus ist eigentlich ein normales Haus in VR, in dem die Schüler und Studenten die Biotechnologie des Alltags erleben können.
- **Anfängerniveau:** Bedeutung der Biotechnologie im Alltag erkennen
- **Anwenderniveau:** Die analogen Antestate als Vorbereitungsnachweis auf die zu absolvierenden praktischen Lehrpraktika ersetzen
- **Expertenniveau:** In Kooperation mit geeigneten Firmen entsprechende virtuelle Schulungen anbieten

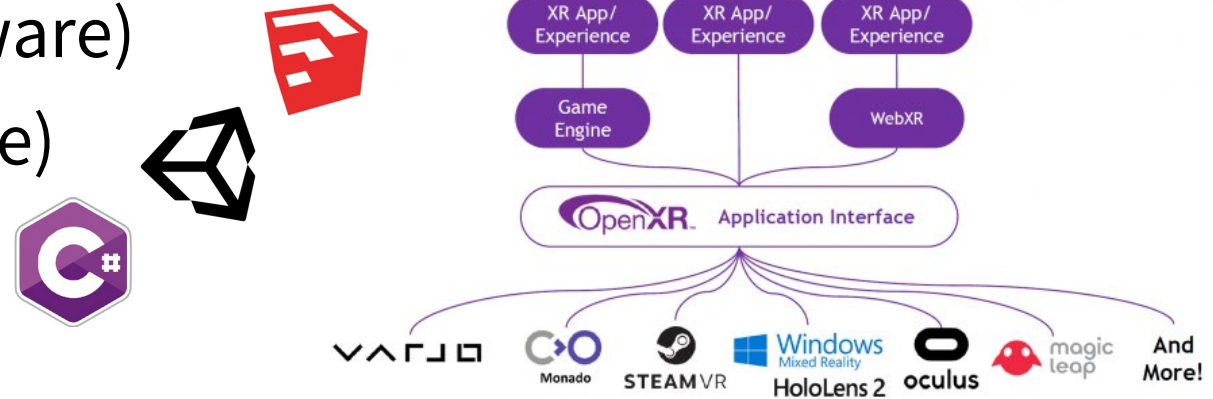


Szenario: Joghurt-Herstellung

- Modellierung der in der VR benötigten 3D-Objekte (Haus, Möbel, Werkzeuge)
- Abbildung des Prozesses zur Joghurtherstellung
- Erstellung eines virtuellen Quizzes um das erlernte Wissen abzufragen
- Erstellen eines Einführungs-/Tutorial-Raums für neue Nutzende ohne VR-Vorerfahrung

Auswahl des Entwicklungswerkzeugs

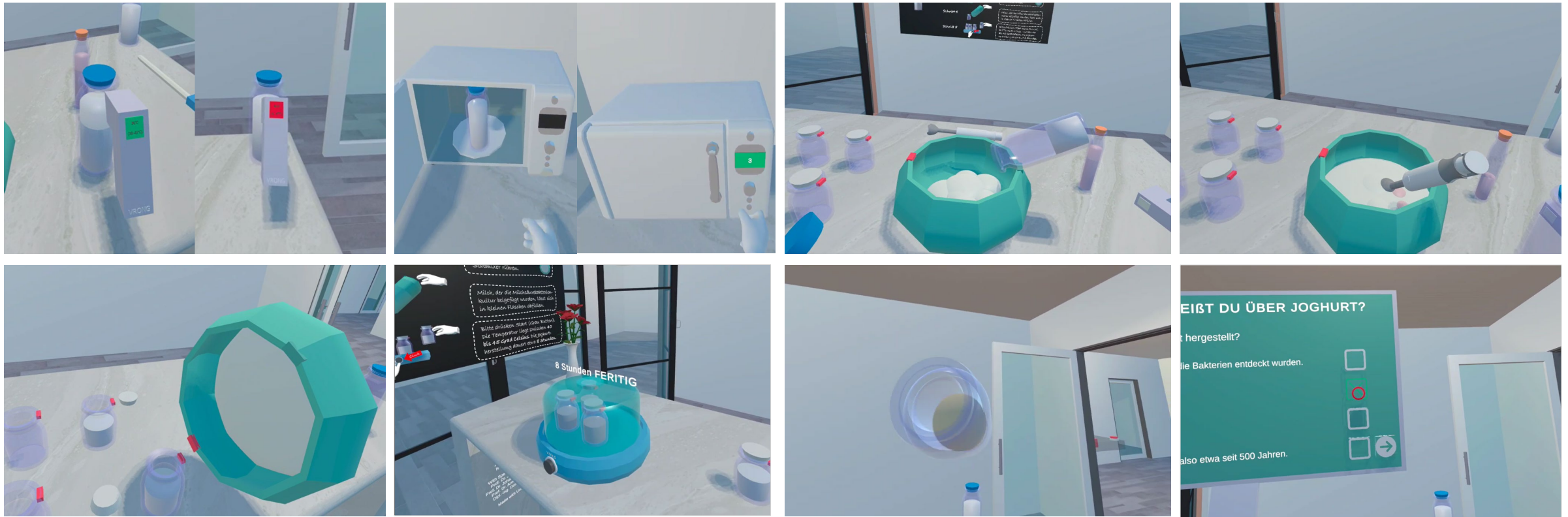
- SketchUp (3D-Modellierung Software)
- Unity Engine (Entwicklungssoftware)
- C# (Hauptprogrammiersprache)
- OpenXR
- XR Interaction Toolkit und SteamVR Plugin (Input und Interaktion)
- HP Reverb, HP Reverb G2, Valve Index, Oculus 2 und HTC Vive Focus 3 (Unterstützte VR-Geräte)



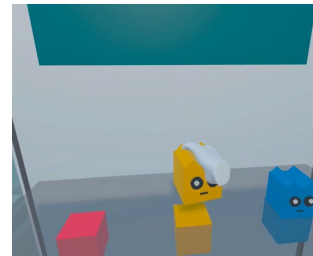
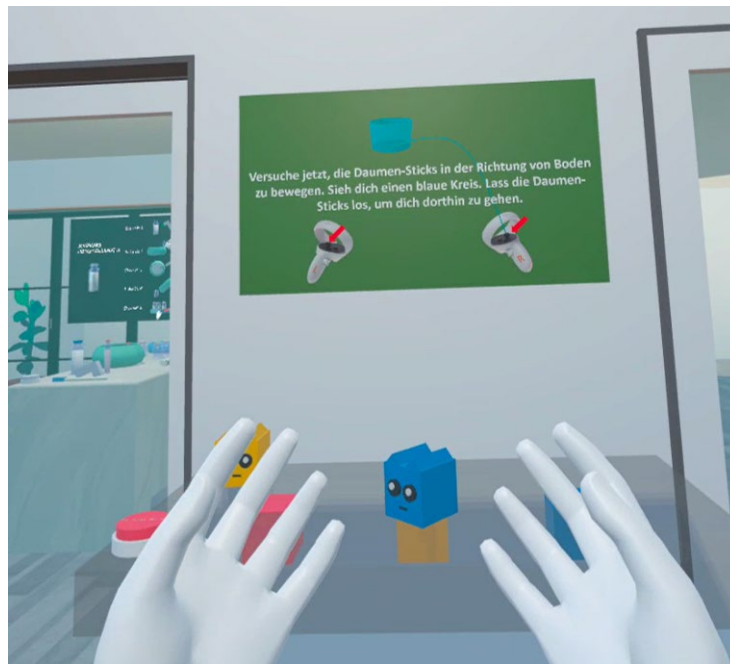
3D Modellierung



Prozess zur virtuellen Joghurtherstellung



Tutorial-Raum



- Für Lehrzwecke entwickelt und sich an unerfahrene Studenten und Schüler richtet
- Tutorial:
 - Wie man sich in VR bewegt
 - Wie man Objekt greift
 - Wie man Button klickt

Evaluation

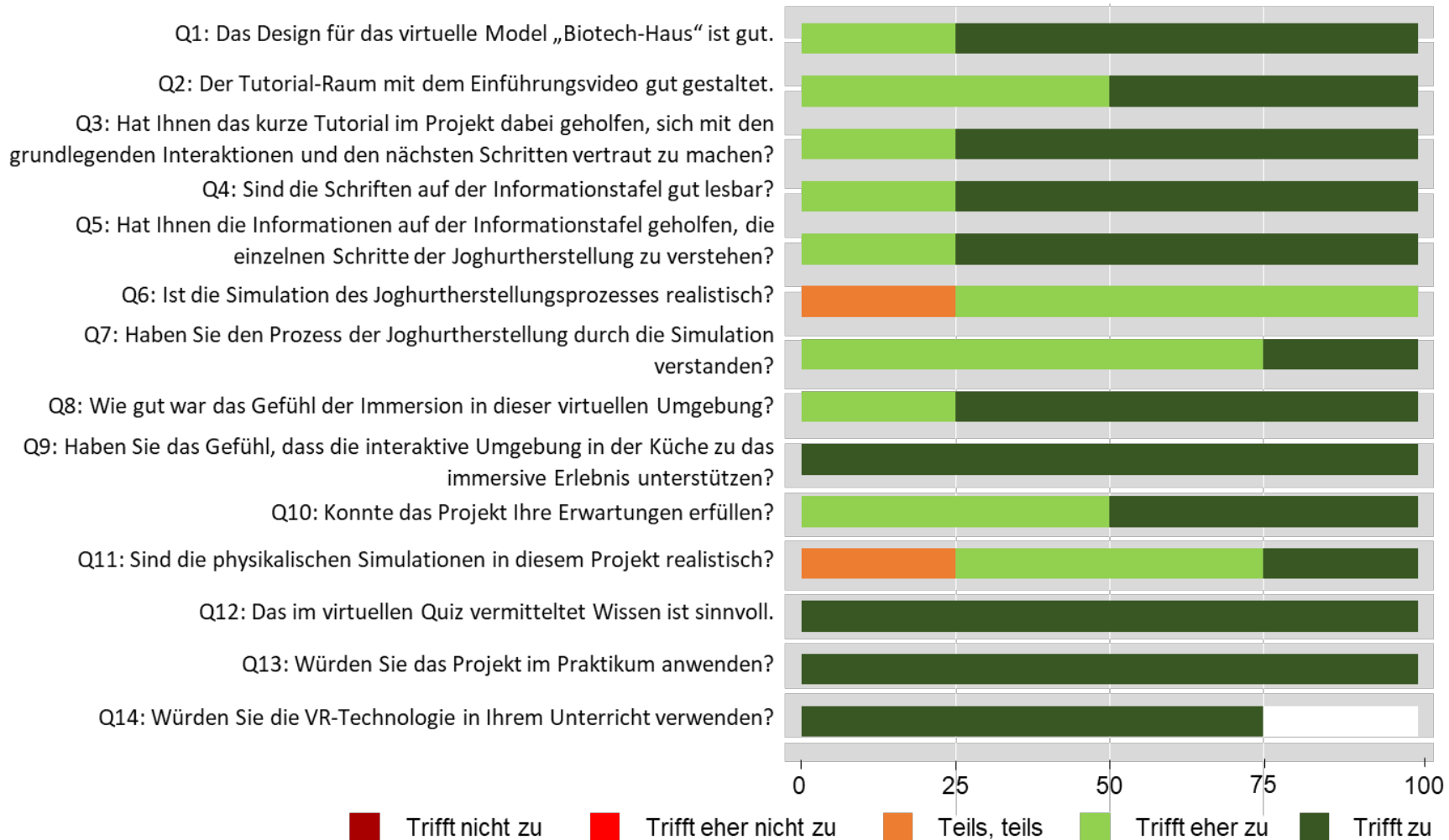
Expert-Interviews



Vorgehensweise

- Vier interdisziplinär Lehrende aus den Bereichen Biotechnologie, VR und Informatik
- Nach einer Einführung ca. 30 Minuten lang die VR-Anwendung ausprobieren
- Mit den Lehrenden jeweils ein leitfadengestütztes Interview geführt

Ergebnisse der geschlossenen Fragen



Ergebnisse der geschlossenen Fragen

- Zufrieden mit der Gestaltung der virtuellen Umgebung, der Interaktion und der Benutzungsfreundlichkeit
- Insbesondere der Tutorial-Raum für unerfahrene Nutzende wird als sehr geeignet für die Lehre angesehen.
- Die physikalische Simulation der Interaktion optimieren
- Ergänzung mit mehr akustischen Hinweisen
- Weitere biotechnologische Anwendungsbeispiele erwartet

Ergebnisse der offenen Fragen

- Aspekte für eine zukünftige Lehre
 - Großes Potenzial mit VR-Technologie
 - Zwei Arten von zukünftigen Unterricht: Normale Schule und Fernunterricht
 - Virtual Reality vs. Sozialität
- Aspekte für VR im Bildungsbereich
 - Motivation für die Auswahl der VR in Bildung -> VR passt nicht für alle Situation
 - VR als ergänzendes Lehrmittel
 - Lücken zwischen virtuelle Realität und Realität: Technischen Beschränkungen
- Vorschläge für die zukünftige Arbeit
 - Multi-User für Gruppenarbeit
 - Levelmanagement für Weiterentwicklung
 - Weitere Details

Zusammenfassung und Ausblick

- Ergänzung für den Unterricht in angewandter Biotechnologie
- Werbung neuer Studienanfänger für AR/VR und Biotechnologie
- Ideen und Ansätze für die Weiterentwicklung
- Unterschiedliche Endgeräte unterstützen
- Kombinieren mit plattformübergreifenden Mixed-Reality-Projekten [Tü22] zur Unterstützung der Gruppenarbeit

9

Veranstaltungen

1 1 8

Personen

Quellenangaben

- Autorengruppe Bildungsberichterstattung: Bildung in einer digitalisierten Welt. Version: Jun 2020. <http://dx.doi.org/10.3278/6001820gw>. In: Bildung in Deutschland 2020. wbv Media, Jun 2020. – DOI 10.3278/6001820gw. – ISBN 978–3–7639–6130–6, S. 231–233.
- Chavez B., Bayona S. (2018) Virtual Reality in the Learning Process. In: Rocha Á., Adeli H., Reis L., Costanzo S. (eds) Trends and Advances in Information Systems and Technologies. WorldCIST'18 2018. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 746. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-77712-2_129.
- Guido Makransky, Thomas S. Terkildsen, Richard E. Mayer, Adding immersive virtual reality to a science lab simulation causes more presence but less learning, Learning and Instruction, Volume 60, 2019, Pages 225-236, ISSN 0959-4752, <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2017.12.007>.
- Buehler K., Kohne A. (2020) Besser Lernen mit VR/AR Anwendungen. In: Orsolits H., Lackner M. (eds) Virtual Reality und Augmented Reality in der Digitalen Produktion. Springer Gabler, Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-29009-2_5.
- Rödiger, Jana ; Beck, Dorit und Schwalenberg, Katrin: Praktikum Biotechnische Verfahren: Joghurt-Herstellung und Untersuchung. 2020.
- Rödiger, Jana ; Beck, Dorit: „Joghurt - Herstellung und Untersuchung“ – Praktikum/Biotechnische Verfahren.2020.
- Tümler, J.; Toprak, A.; Yan, B.: Multi-user Multi-platform xR collaboration: System and evaluation. In: Proceedings of the HCII 2022 Virtual, Augmented and Mixed Reality: Design and Development, part of the Lecture Notes in Computer Science book series (LNCS, volume 13317), 2022.

Vielen Dank!

Haben Sie noch Fragen?



YouTube Video

Rong Huang | rong.huang@hs-anhalt.de

XR Entwicklerin (Augmented/ Virtual Reality)

praxwerk digitale lehre partizipativ gestalten

