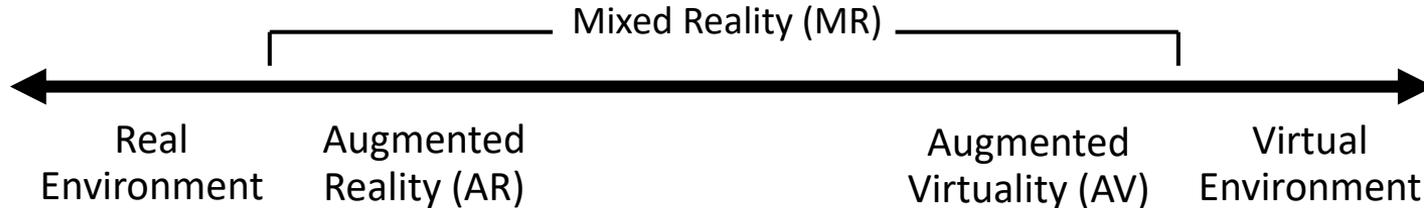


Virtual Reality Technologie in der beruflichen Bildung

Dr. Pia Spangenberger, Universität Potsdam

27.09.2023, Veranstaltung „Immersive Medien in der beruflichen Bildung“

Virtuality Kontinuum (Milgram & Kishino, 1994)



Nachgebaute Darstellung des Virtuality Kontinuums nach Milgram & Kishino, 1994

Definition: Immersive VR-Technologie

- In Anlehnung an Makransky & Petersen (2021) und Slater & Sanchez-Vives (2016) bezieht sich der Begriff immersive virtuelle Realität (iVR) auf die Verwendung von Head-Mounted-Displays.
- Der Begriff iVR wird demnach verwendet, um die genutzte Technologie von anderen Systemen abzugrenzen, die typischerweise als weniger immersiv charakterisiert werden (z.B. Exploration von 3D-Umgebungen über einen Computer-Desktop-Screen).

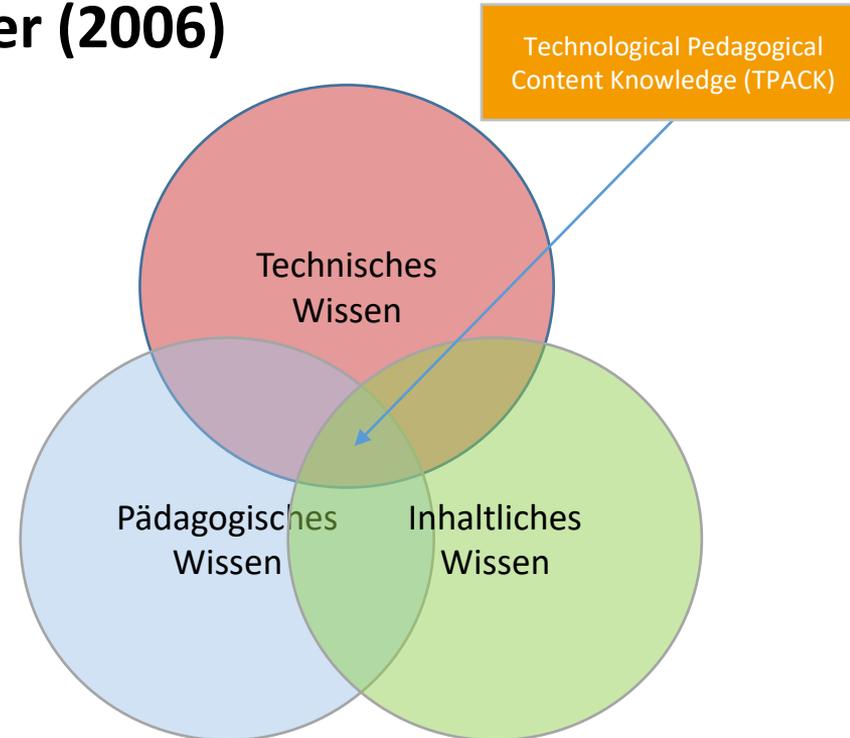
Einsatzgebiete im Bildungsbereich



VR Klassenzimmer. Projekt der Professur Komplexe Multimediale
Anwendungsarchitekturen, Universität Potsdam. Bildquelle: <https://www.uni-potsdam.de/de/multimedia/projekte/anwendungen/vr-klassenzimmer>

TPACK Model nach Mishra & Koehler (2006)

Drei Wissensbereiche –
Technologiewissen,
pädagogisches Wissen und
inhaltliches Wissen als
Grundlage für einen effektiven
Unterricht mit neuen
Technologien.



Vereinfachte Darstellung des TPACK Modells nach Milshra & Koehler, 1994



MARLA – Masters of Malfunction

Lernziele MARLA



Primäres Lernziel (Nachhaltigkeitsaspekt SDG 9 „Industry, Innovation & Infrastructure“)

- Spieler*innen können Fehler in einer technischen Anlage fachgerecht diagnostizieren.

Weitere Lernziel (Nachhaltigkeitsaspekt SDG 7 „Affordable and Clean Energy“)

- Spieler*innen können den Aufbau einer Windkraftanlage erklären und einzelne Bauteile benennen.
- Spieler*innen erinnern Fakten und Richtwerte der Leistungsfähigkeit einer Offshore-Windkraftanlage.

Was müssen die Lernenden genau tun? - Spielinhalt MARLA



- Auf der Anlage muss der **Fehler diagnostiziert, repariert** und die **Anlage wieder in Betrieb** genommen werden.
- Erlernen der **Fehlerdiagnose in 8 Schritten**.
- Umsetzung des Cognitive-Apprenticeship- Ansatzes nach Brown, Collins & Duguid 1989.

Interaktion mit pädagogischer Agentin

- Pädagogische Agentin gibt den Auszubildenden klare Vorgaben, welche Arbeitsprozesse durchlaufen werden müssen.
- Beispiel: Erläuterung der Hypothesenaufstellung möglicher Fehlerursachen.
- Die/der Auszubildende erhält Feedback, falls a) die Hypothesen nicht richtig sind, und b) die Reihenfolge der Arbeitsausführung nicht eingehalten wird.



© MARLA / TU Berlin / the Good Evil GmbH

Lernen mit Mini-Modellen

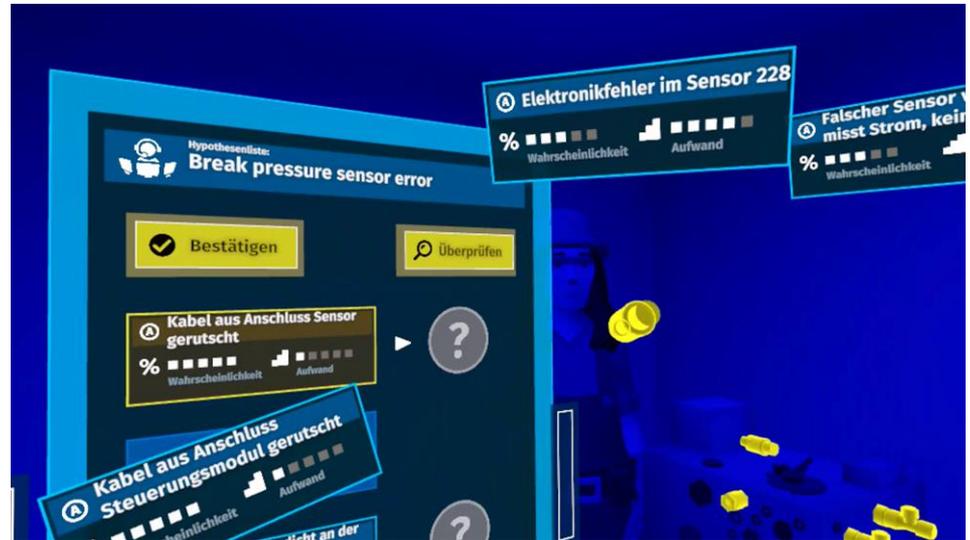
- modellierte WKA in verkleinerter Skalierung, sog. Mini-Modelle.
- pädagogische Agentin erklärt einzelne Bauteile und deren Funktion.
- Durch Anklicken wird jedes einzelne Bauteil grafisch hervorgehoben und Stromverläufe sowie Funktion visualisiert.
- So wird bspw. der Weg des generierten Stroms von der WKA zum Umspannwerk und von dort zum Land durch aufleuchtende Stromleitungen verdeutlicht.



© MARLA / TU Berlin / the Good Evil GmbH

„Hilfsfunktion“

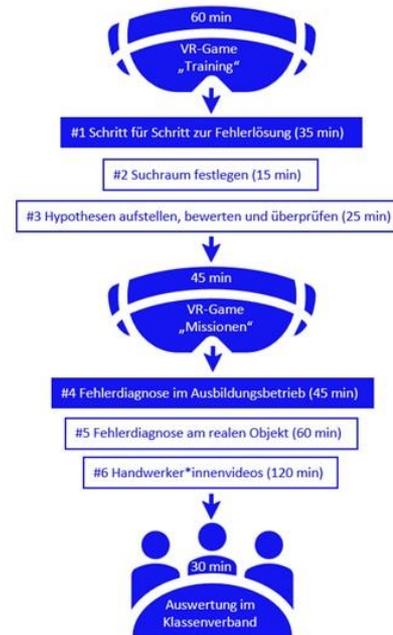
- Visualisierung von Denkprozessen
- Hydraulikplan aufrufen
- Hypothesenliste anzeigen
- Pointy Help => Hilfsfunktion - Kommunikation mit der Leitzentrale
- Unterstützt zum Beispiel bei der Überprüfung und Auswahl möglicher Fehlerursachen, indem die gedankliche „Vermutungen“ an einzelnen Bauteilen abgebildet werden



© MARLA / TU Berlin / the Good Evil GmbH

Didaktisches Begleitmaterial MARLA

- 6 Lernmodule
- modular aufgebaut
- Vollständige Abbildung des Cognitive-Apprenticeship Models

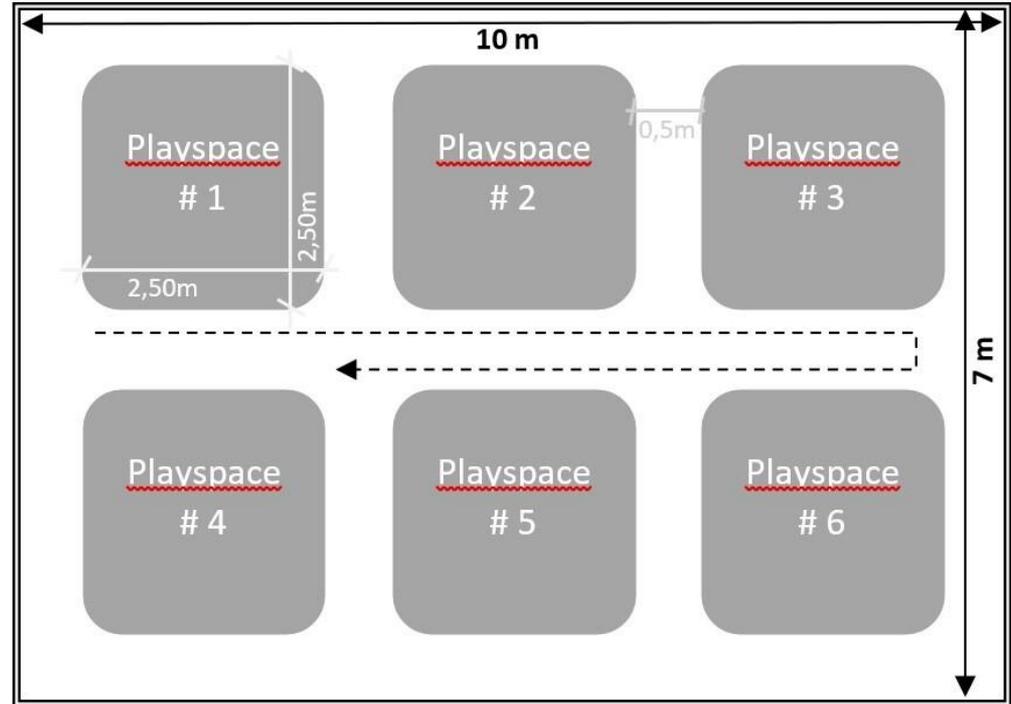


© MARLA

Spielbereich einrichten



© MARLA Projekt / the Good Evil



© MARLA Projekt / the Good Evil



#3

Ziel erreicht?

Erste Forschungsergebnisse

- Zu Gestaltungselementen von VR Lernumgebungen (Spangenberg et al., 2022; Kapp et al., 2022)
- Einsatzbedingungen, Einstellungen weitere Einflussfaktoren im Kontext Schule (Spangenberg et al., 2023)
- Effekte auf kognitive, affektive und behaviorale Lernziele (Kapp et al., 2022; Kapp & Spangenberg, im Erscheinen)



Chancen und Risiken der Nutzung von VR-Anwendungen in der beruflichen Bildung

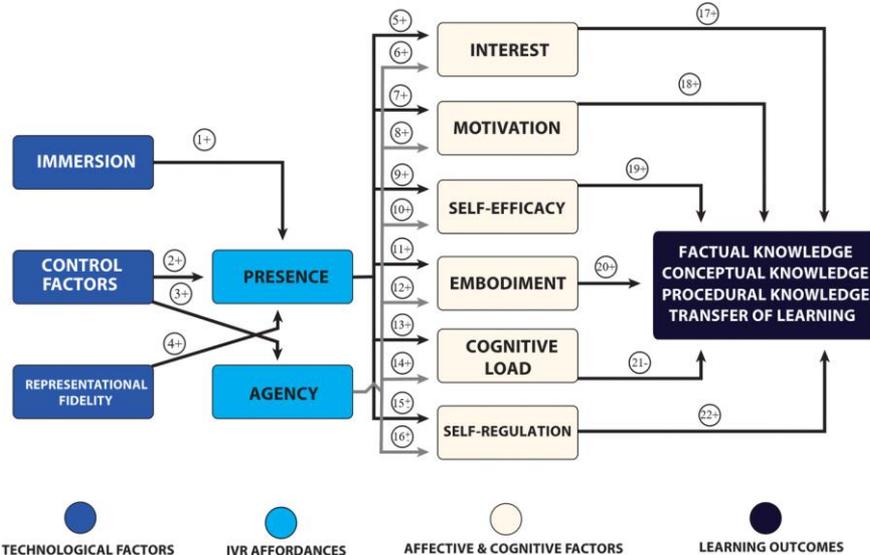
Chancen und Vorteile von VR Technologie

- Präsenzerleben („being there“)
- Interaktion mit 3D-Objekten
- Skalierung von Objekten
- Body-Transfer/ Embodiment
- Interaktion mit Pädagogische Agent*innen
- Individuelles Feedback
- Möglichkeit der Wiederholung
- Autonome Lernsituationen
- Erlebniskomponente



© MARLA / TU Berlin / the Good Evil GmbH

Cognitive and Affective Model of Immersive Learning (CAMIL) (Makransky & Petersen, 2022)



CAMIL-model von Makransky & Petersen, 2022. Bildquelle: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10648-020-09586-2/figures/2>

Risiken und Herausforderungen

- Gesundheitlich
(z.B. Simulator Sickness)
- Ethisch
(z.B. Datenschutz)
- Didaktisch
(z.B. begrenzte Anzahl vorhandener VR-Anwendung)
- Technologisch
(z.B. Aufwand und Kosten in der Entwicklung)

Hinweise...

- Zum richtigen Tragen des Headsets
- für Brillenträger
- zum Einrichten des Spielbereichs
- Zum Verhalten bei Simulator Sickness
- ...



FAQ Guide (Frequently Asked Questions)

PLAY MARLA

Wo kann ich das Lernspiel MARLA herunterladen?

„MARLA - Masters of Malfunction“ kann über den Meta Quest Store (ehemals Oculus Quest Store) sowie SideQuest heruntergeladen werden. SideQuest ist ein für Windows, MacOS und Linux sowie Android-Systeme erhältliches Programm, über das VR-Anwendungen auf VR-Brillen heruntergeladen und installiert werden können. Hier geht es direkt zum Spiel den Downloads:

<https://marla.tech>

Worin unterscheiden sich die beiden Spielversionen „Training“ und „Missionen“?

Wie gelangt man zu der gewünschten Version?

Die beiden Spielversionen unterscheiden sich durch ihren Schwierigkeitsgrad und das Erfahrungsniveau. Das heißt, sie müssen nacheinander gespielt werden, um die Aufgaben bewältigen

<https://marla.tech>

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Referenzen

Kapp, F., Matthes, N., Kruse, L., Niebeling, M., & Spangenberg, P. (2022). Fehlerdiagnose mit Virtual Reality trainieren – Entwicklung und Erprobung einer virtuellen Offshore-Windenergieanlage. *Zeitschrift Für Arbeitswissenschaft*. Advance online publication.

<https://doi.org/10.1007/s41449-022-00316-8>

Makransky, G., & Petersen, G. B. (2021). The Cognitive Affective Model of Immersive Learning (CAMIL): a Theoretical Research-Based Model of Learning in Immersive Virtual Reality. *Educational Psychology Review*, 33(3), 937–958. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09586-2>

Milgram, P., & Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems*, 77(12), 1321–1329.

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>

Slater, M., & Sanchez-Vives, M. V. (2016). Enhancing Our Lives with Immersive Virtual Reality. *Frontiers in Robotics and AI*, 3. <https://doi.org/10.3389/frobt.2016.00074>

Spangenberg, P., Matthes, N., Geiger, S. M., Draeger, I., Kybart, M., Schmidt, K., . . . Kapp, F. (2023). How to bring iVR into the classroom: German vocational teachers' perception of immersive Virtual Reality technology. *Journal of Technical Education (JOTED)*, 11(1), 91–106. <https://doi.org/10.48513/joted.v11i1.257>

Spangenberg, P., Kapp, F., Matthes, N., & Kruse, L. (2022). Learning with Augmented Reality Headsets? Experiences of a Use Case in Vocational Education. In H. Söbke, P. Spangenberg, P. Müller, & S. Göbel (Eds.), *Serious Games* (Vol. 13476, pp. 246–258). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-15325-9_18