

Prof. Rolf Kruse
Digitale Medien und Gestaltung
Angewandte Informatik
FH Erfurt

**Gestaltung virtueller 3D-Umgebungen für
Kollaboration und gemeinsames Lernen**

Zukunftsorientierte Lernarchitekturen | ZHAW | 30. März 2022

Studiengang
Angewandte
Informatik

Professur
Digitale Medien
und Gestaltung

Bildung

Lehre

e-Learning

**Digitale
Medien**

360°

VR

XR

AR

Immersive
Learning

HCI

Web

Themenfeld



Lernen ist analog

**...und benötigt einen
geeigneten physischen Ort**



Der Mensch ist ein soziales Wesen



Neue Arbeitsformen und globale Herausforderungen erfordern neue Fähigkeiten



The four Cs of 21st century learning



New skills require new methods of learning

Es gibt keine digitale Lehre

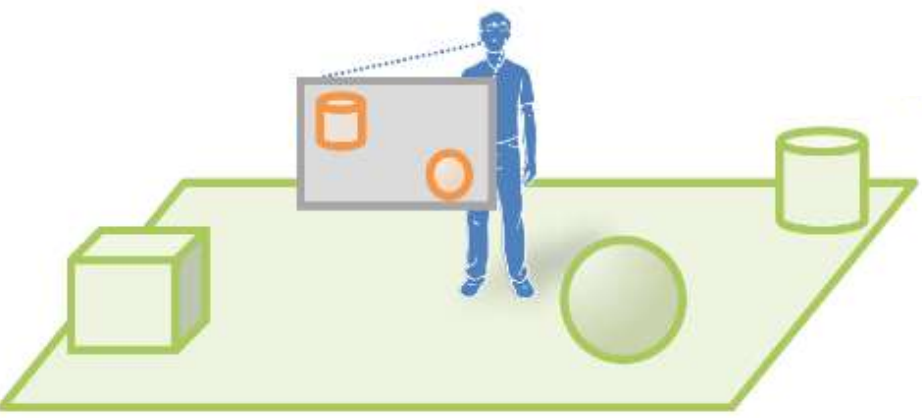


**...nur digitale Werkzeuge in
der Hand von Lehrenden**



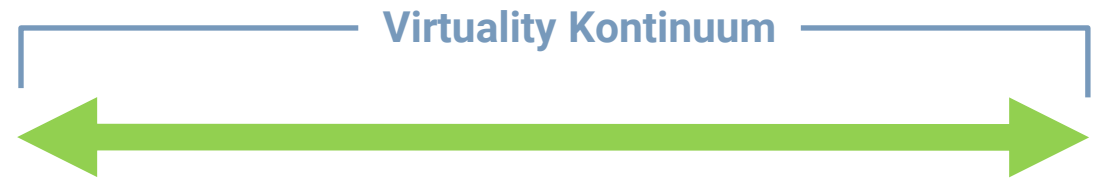
[XR-Technologien]

Augmented Man 2000/2002

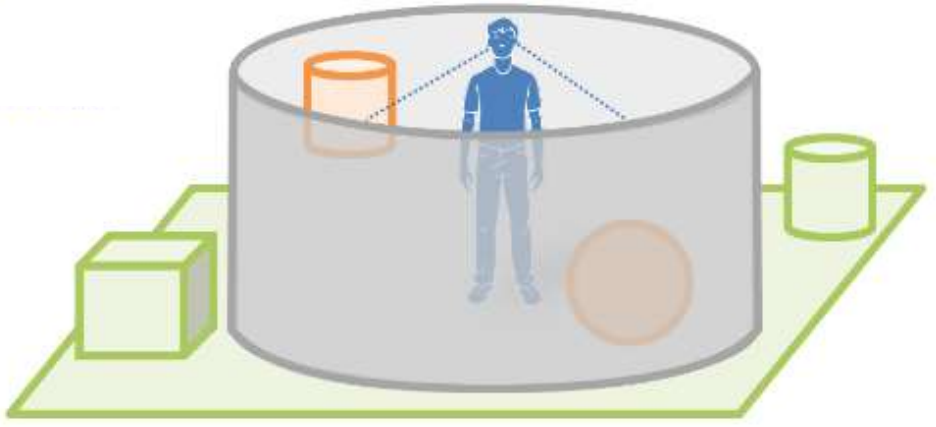


Bildschirm 2D/3D

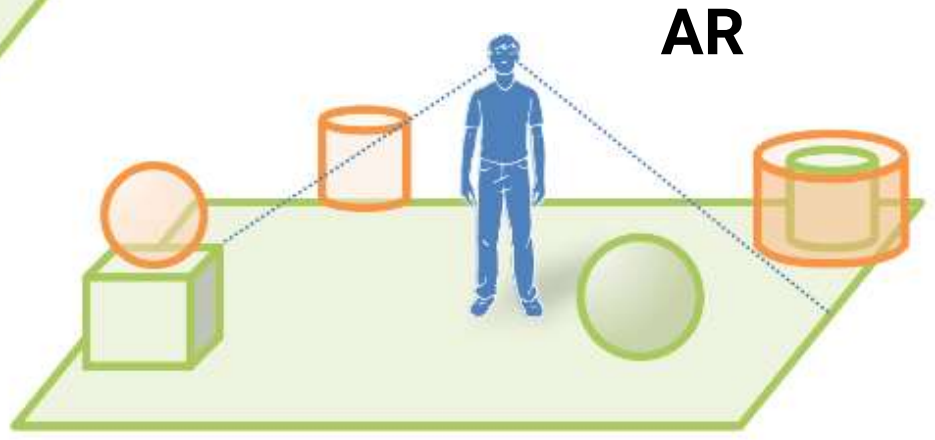
Virtuelle Inhalte
Reale Welt



Reale Umgebung **Augmented Reality (AR)** **Augmented Virtuality (AV)** **Virtuality (VR)**



VR



AR

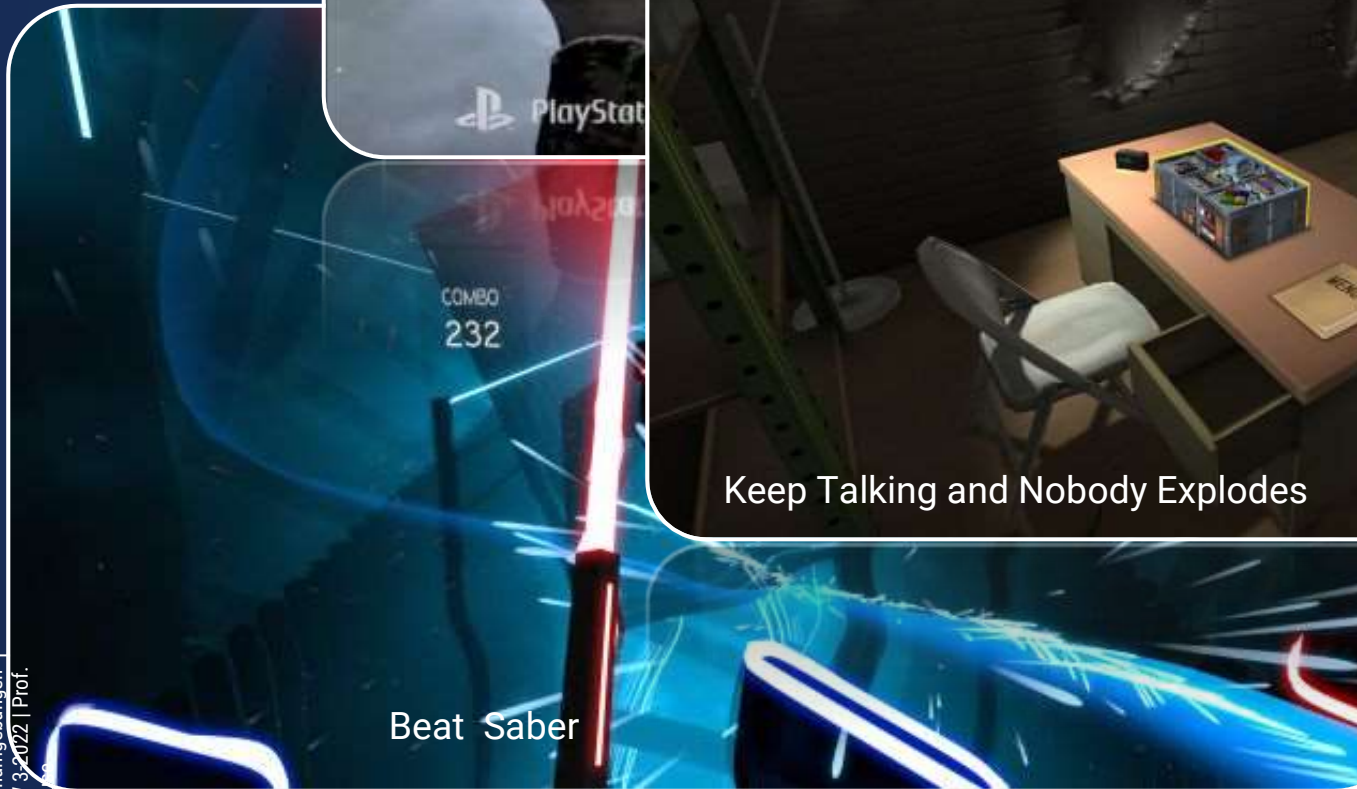
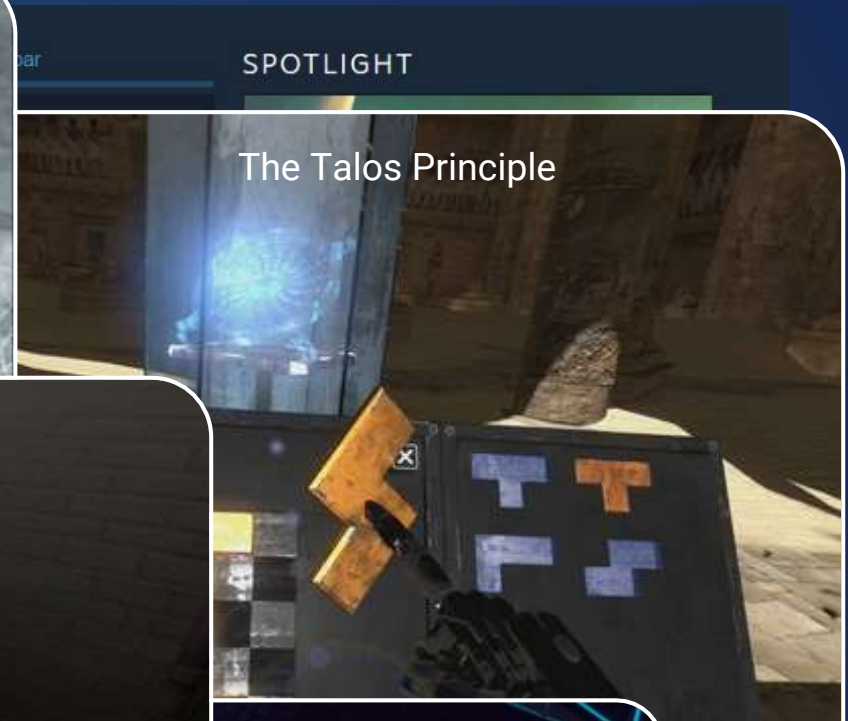
Immersion

Abb. oben rechts: Nach Milgram et al., 1994
 Große Abb.: R. Kruse in Dörner et al., Virtual und Augmented Reality, Springer Vieweg 2019



Games

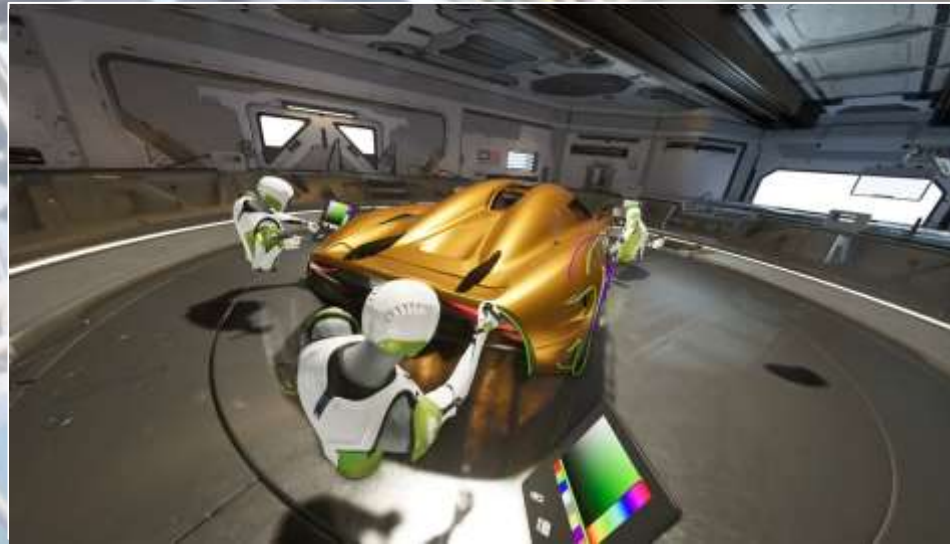
- Vertrieb über Steam
- 0 – 60€



Interaktive Konstruktion in realer Größe

Design Review: Gemeinsame Entwicklung und Bewertung im Team

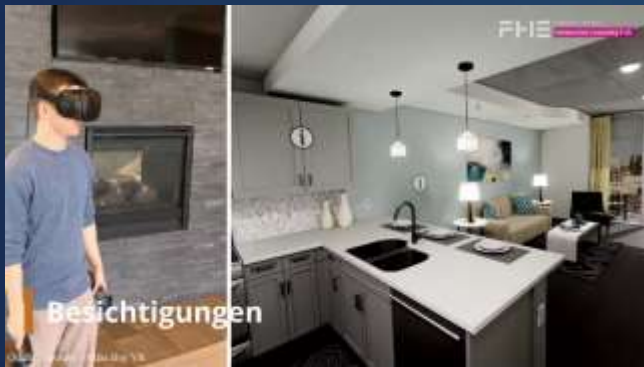
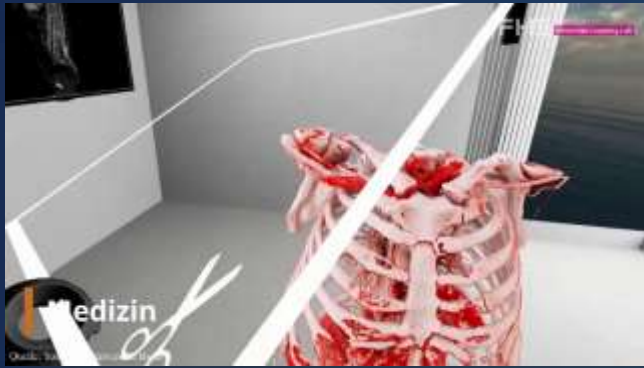
- optional von mehreren Orten (Telepräsenz)



Industrie:
Kollaborative Konstruktion

<http://360vrcommunity.com/2017/07/17/how-virtual-reality-can-help-the-renewable-energy-sector/>
<https://www.youtube.com/watch?v=goFZOTjCVFg>

Immersive Learning



- U.a. Medizin, Industrie, Militär, Architektur, Arbeitssicherheit, Feuerabwehr

Lern- und Trainingsanwendungen

Ausschnitte aus Einführungsvideo
„Virtual Reality - Konzepte und Anwendungsgebiete“
versch. Quellen



Start

Time: 0:02 / 7 min Points: 0/5



Overall class behaviors

Null

Extreme

Switch To Back Camera

Class Actions

Write down

Stand up

Normal Behaviour

Breaking Bad Behaviors

- Lehrstühle für Schulpädagogik und für Mensch-Computer-Interaktion, Uni Würzburg
- Vollimmersives, virtuelles Klassenzimmer, in dem Unterrichtsstörungen systematisch erzeugt werden können
- Förderung von Klassenführungskompetenzen in der Lehrerbildung



Rollenspiele im Klassenzimmer

<https://www.hci.uni-wuerzburg.de/projects/breaking-bad-behaviors>

<https://www.br.de/mediathek/video/vr-fuer-die-schule-lernen-in-virtueller-realitaet-av:5a15b142fb1a88001c734f7e>

Spielerische Mixed-Reality-Lernanwendung mit digitaler Sprachassistentz für die Ausbildung im Bereich Windenergietechnik

- TU Berlin, The Good Evil, Handwerkskammern Osnabrück + Koblenz
- Projektvolumen 1,4 Mill. € BmBF-Förderung 3/2019-2/2022

Mehrwerte für die berufliche Bildung

- Lernen am Modell, Umsetzung einer pädagogischen Agentin
- Lernziel Fehlerdiagnosekompetenz mithilfe von acht Handlungsschritten
- Virtuelle Mini-Modelle von Anlagen und Bauteilen
Skalierung von Anlagen in realer Größe
- VR Gamemechaniken
- Authentisches Anwendungsszenario der beruflichen Praxis
- Erleben des Berufsalltag mit Nachhaltigkeitsbezug
- Visualisierung von Denkprozessen



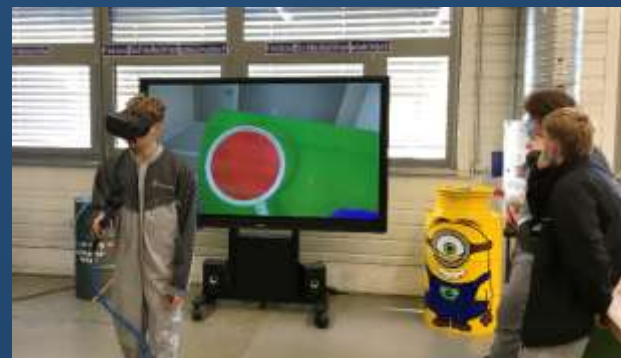
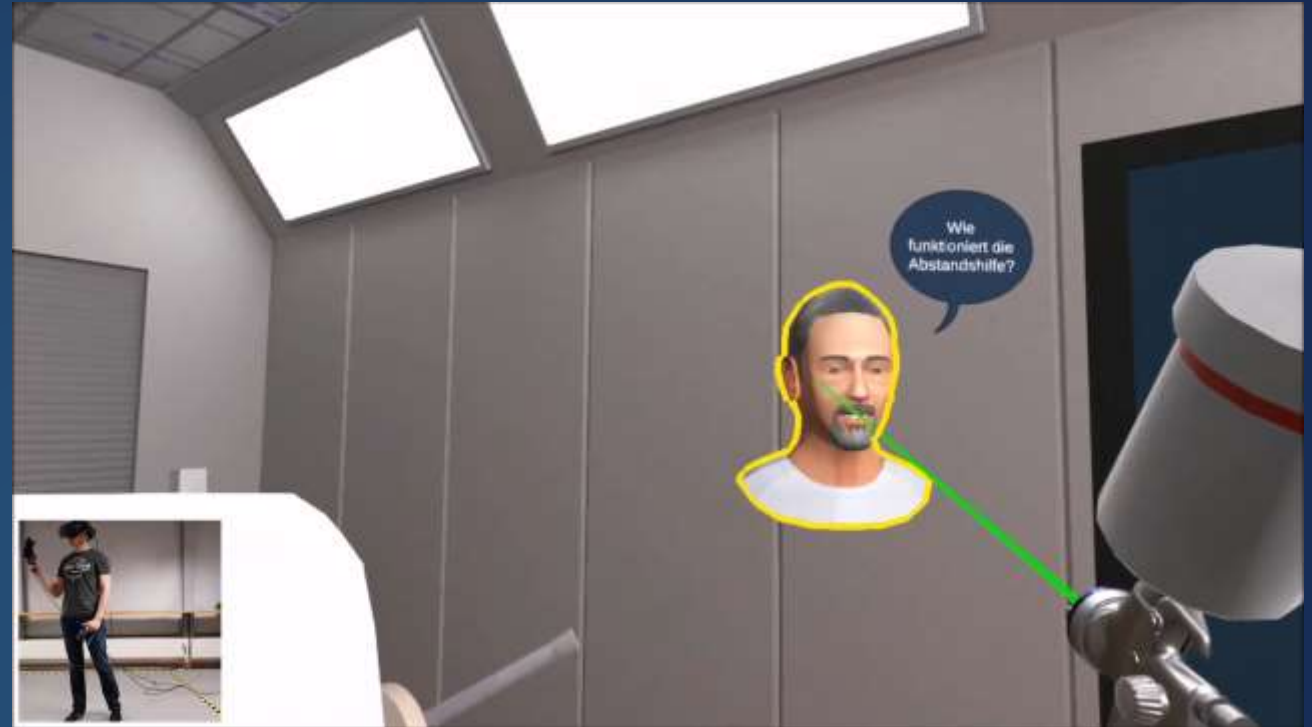
MARLA- Masters of Malfunction



<https://marla.tech/>
https://www.youtube.com/watch?v=mYPa-_M_kf8

Handlungsorientiertes Lernen in der VR-Lackierwerkstatt

- Universität Potsdam, Universität Duisburg-Essen, ZWH e. V., Mercedes-Benz Ludwigsfelde GmbH
- Gefördert vom BmBF Förderprogramm „Digitale Medien in der beruflichen Bildung“



HandLeVR

<https://handlevr.de/>
<https://www.youtube.com/watch?v=NAY93LpXdal>
https://www.uni-potsdam.de/fileadmin/projects/multimedia/videos/HandLeVR_Lernaufgabe1.mp4

Deutsche Bahn: Engaging Virtual Education (EVE)

- Qualifizierung und Fortbildung von Mitarbeitern
- Lernen durch „Learning by Doing“
- Risikofreies Training von sicherheitskritischen Situationen
- Praxisnahes Training auch ohne Verfügbarkeit realer Lernobjekte
- Zeit- und Kosteneinsparung



4.000 Mitarbeiter des Bordservice
erlernen Bedienung des Hublifts in VR

„VR/AR-Technologien im Schulungseinsatz für Industrieanwendungen“

Sebastian Gerth, Rolf Kruse



in: Orsolits, Horst;
Lackner, Maximilian
(Hg.) (2020): Virtual
Reality und Augmented
Reality in der Digitalen
Produktion. 2020.
Springer Gabler,
Wiesbaden

Training in Unternehmen

https://www.deutschebahn.com/de/Digitalisierung/arbeitsvier-null/ausbildung_neu/eve_2-1206908

ILeHLe „Die lernende Lernfabrik – eine intelligente Lehr-Lernumgebung zur Energie- und Ressourceneffizienz“

- Selbstgesteuertes Training mit AR-Tablets in 3 Kompetenzlevels



AR-Training für Maschinen und Prozesse

Lernfabrik des Instituts für Werkzeugmaschinen und
Fertigungstechnik
(IWF) der TU Braunschweig

Immersive Learning Lab

Laufzeit 7/2020 - 6/2022 | Gefördert durch

Freistaat
Thüringen



Ministerium
für Wirtschaft, Wissenschaft
und Digitale Gesellschaft

Entwicklung und Untersuchung des Einsatzes
immersiver Medien-Technologien (AR/VR/XR)
zur effizienteren und nachhaltigeren
Vermittlung von Wissen und Kompetenzen
an Hochschulen und in Aus- und Weiterbildung



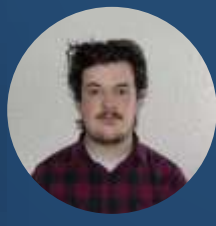
Malte
Schäfer



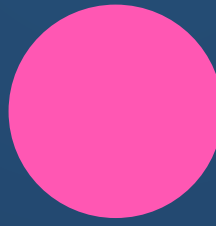
Jonathan
Müller



Aditya Dion
Madawana



Philipp
Weißleder

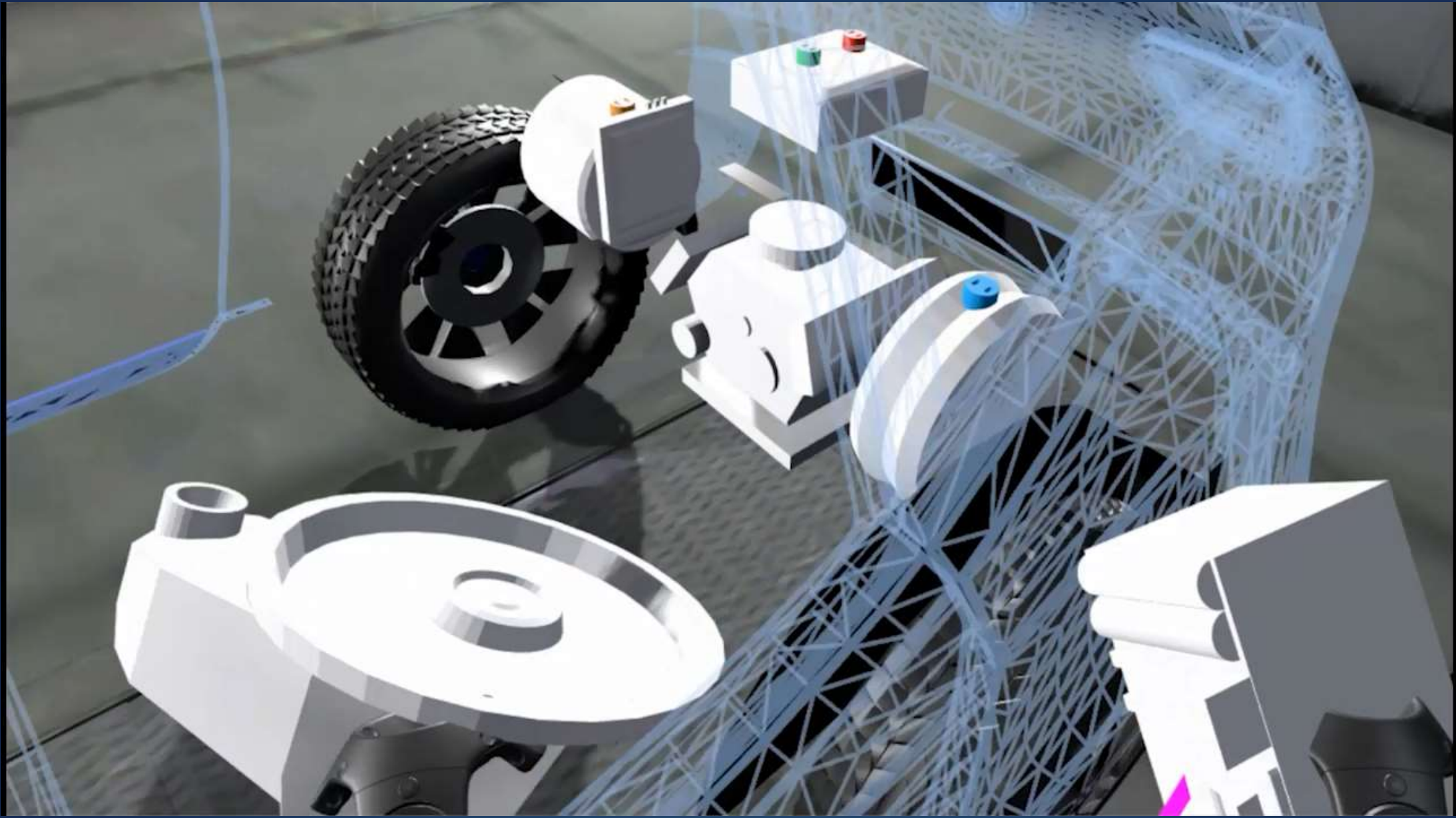


You



Immersive Learning Lab (I-LEARN)

immersive@fh-erfurt.de



Spielend lernen: Komponenten eines Elektrofahrzeugs zusammenfügen

VRAR SS2018
Lukas Seidl, Sudarat Songsuk

Effizienzmessung eines Arbeitsplatzes

- VR-Simulation der Arbeitsschritte an einem virtuellem Modell
- zur Planung, Überprüfung und Ausbildung gem. MTM-Methode



VR-Energie: Lehr-Lernumgebung zur Energie- und Ressourceneffizienz





VR-Rekonstruktion der Großen Synagoge Erfurt

Imagefilm der Stadt Erfurt 2021

Projekt des Bildungszentrums der Handwerkskammer Erfurt

- Anwendung für autarke VR-Brille
- Einsatz in der Ausbildung Bäcker- und Konditor*innenhandwerk
- Themenschwerpunkte Hygiene und Verkauf
- Versch. Lehr-/Lern-Modi
- Entwicklung seit Feb. 2021



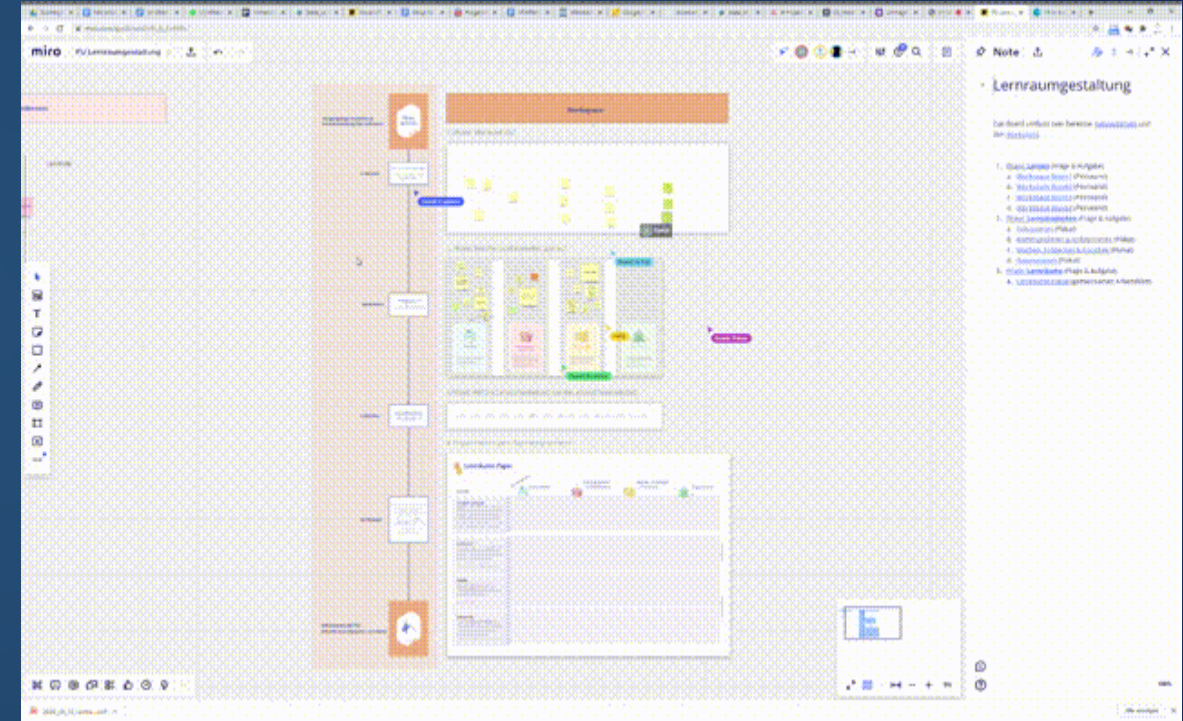
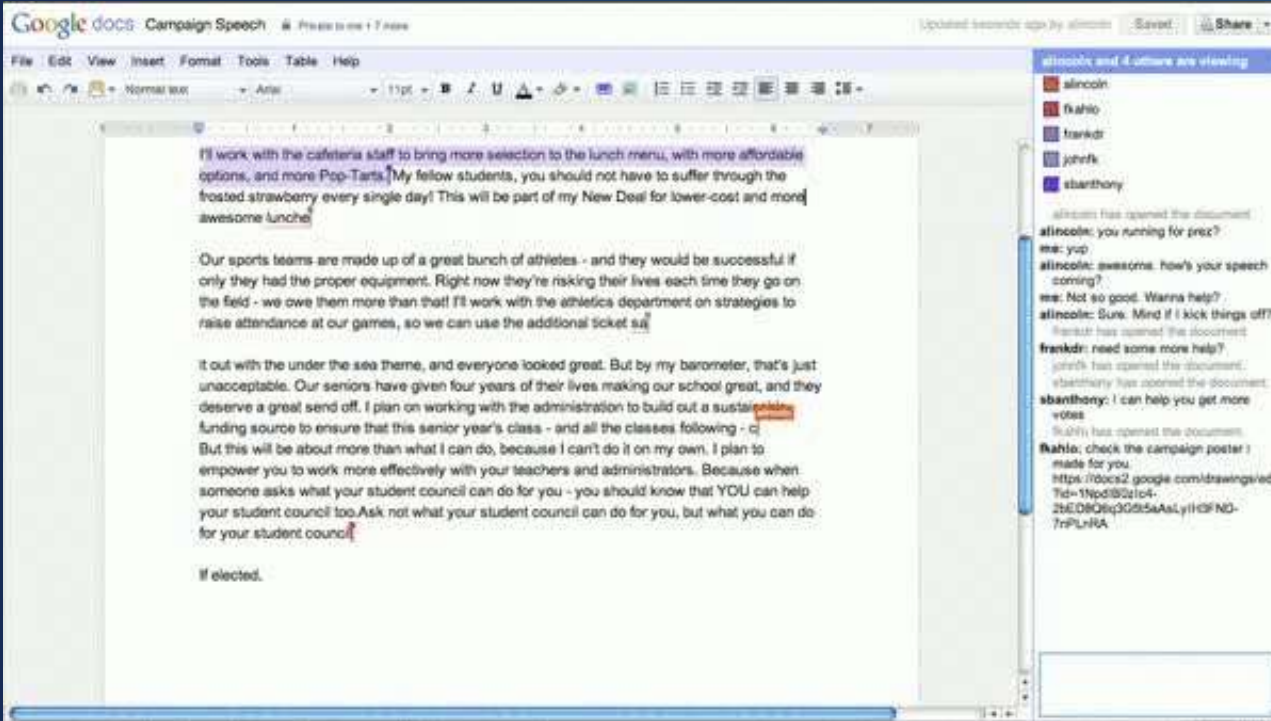
Persistente kollaborative Lernumgebungen

Videokonferenzen



Austausch und Zusammenarbeit

Kollaborativ bearbeitbare Dokumente



Austausch und Zusammenarbeit

Google Docs
Miro



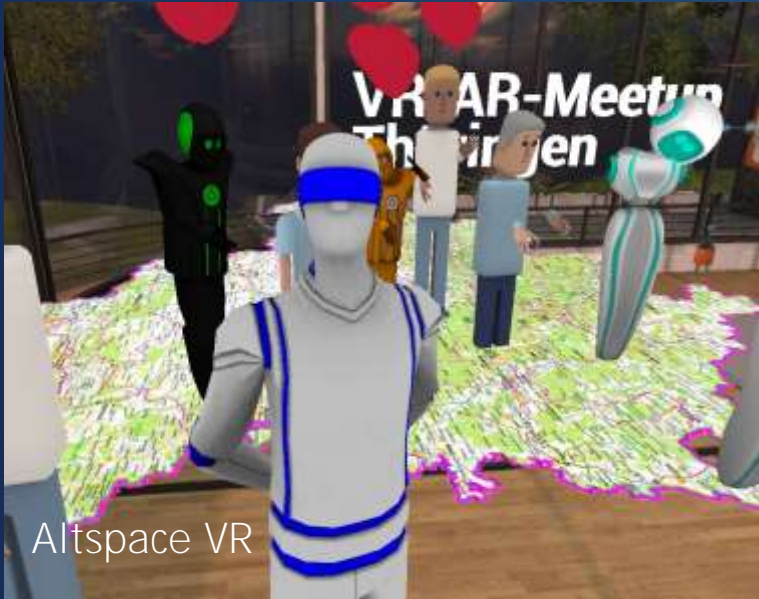
RecRoom



VRChat



VirBela



Altspace VR



TriCAT Spaces



Facebook Horizon

Online- und SocialVR-Plattformen (Auswahl)



Live-Konzerte

Jean Michel Jarre „Alone Together“
am 21. Juni 2020 in VRChat



Teaching in Second Life
Darmstadt University of Applied
Sciences 2008/09

FORTNITE



Multi-Player Spiele

Bild: Epic Games



räumlich
immersiv



flexibel gestalt-
und nutzbar



Innovativ
lehren



Embodiment:
Avatare
Mehrere Nutzende



Echtzeit
interaktiv



Gemeinsam
lernen



soziales
Miteinander



vielfältiger Zugang



leichte Vernetzung von
Räumen & Menschen



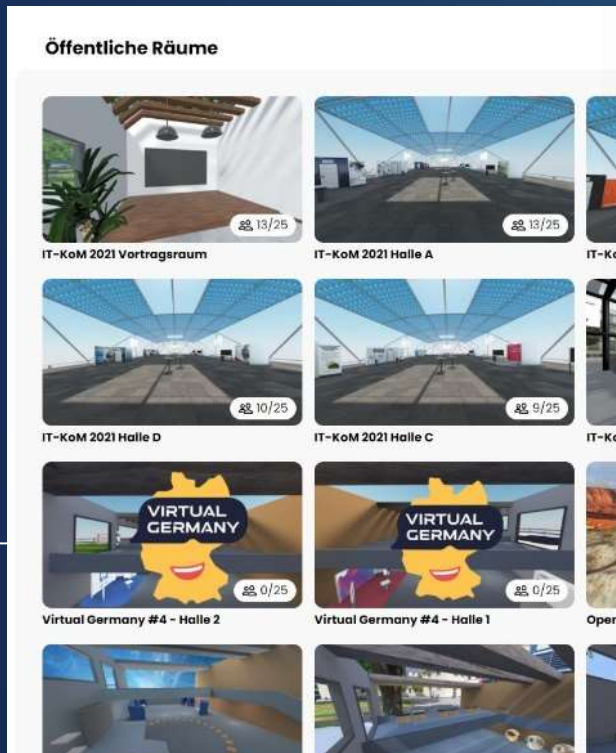
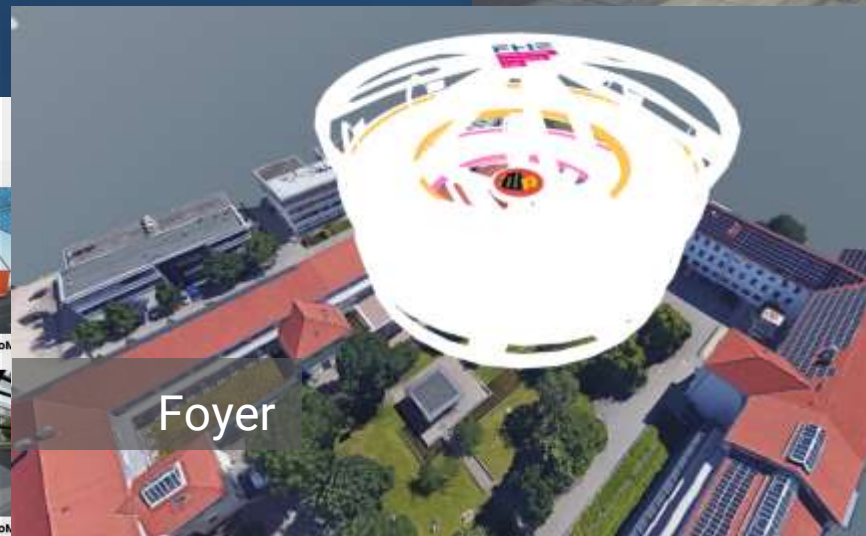
Erweiterung des Campus

Virtuelle Lernwelten

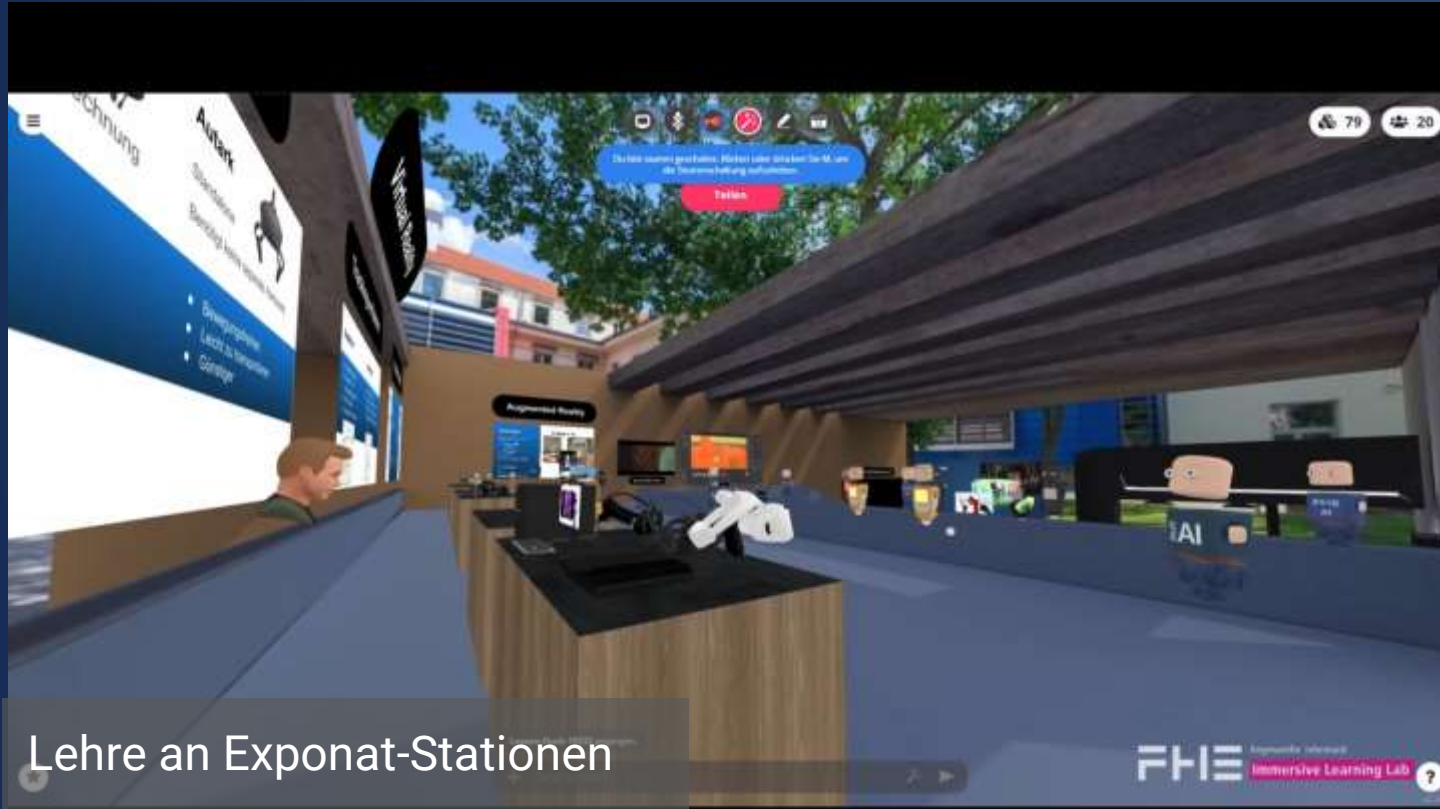
Immersive Learning Lab

FH InfoSpace

- Nutzung im Webbrowser, optional mit VR-Brille
- Austausch zwischen Nutzer*innen als Avatare
- individuell gestaltbare Umgebungen
- Einfache Integration von (Lern-)Inhalten: Texten, Bildern, Videos, Sounds, 3D-Modellen
- Open-Source „Mozilla Hubs Cloud



FH InfoSpace



Lehre an Exponat-Stationen

Immersive Learning Lab



Kreativ-Workshop



Diskussion

Räume und Formate



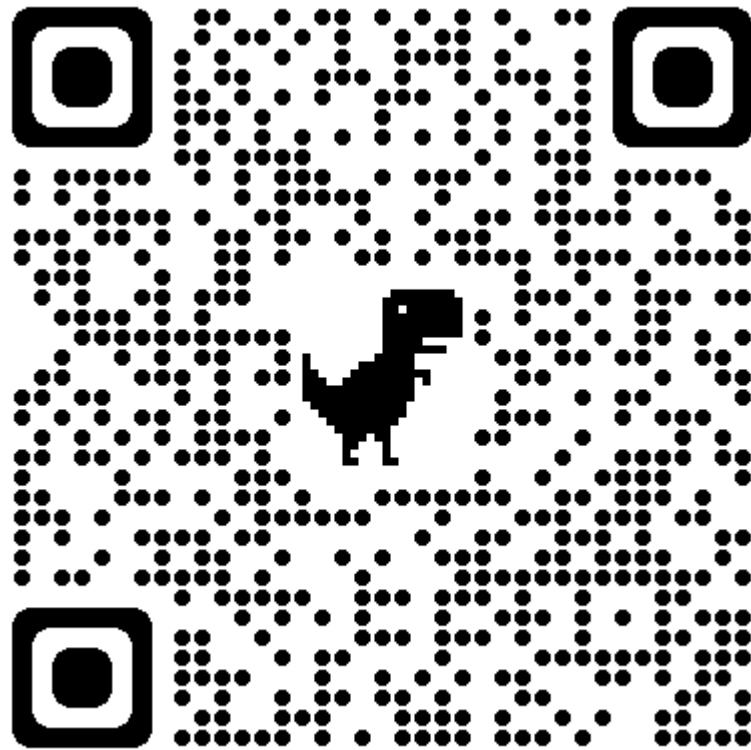
**Students Game Developer Conference (SGDC) 2022
on a prototype of the „Immersive Lernplattform Thüringen“**



Virtual Campus of Technical University Ilmenau

Live-Demo: Immersive Learning

<https://fh-erfurt.info/Fmcf3yR/open-lab-lehre-in-vr>



Benutzer

- Viele positive Reaktionen...**nach praktischer Erfahrung**
- Auch in einfachen Umgebungen und mit schlichten Avataren lassen sich **vertrauensvolle Beziehungen** aufbauen ...weitergehende **Ausdrucksmöglichkeiten** werden aber vermisst
- **Anonymität** kann beim Unterrichten oder beim Initiieren von Kontakten von Vorteil sein
- Manche sehen sich selbst als unerfahren im **Umgang mit Technik**, haben Angst was zu beschädigen oder sich lächerlich zu machen
- Einige (ältere) Menschen haben keine **Erfahrung mit 3D-Umgebungen**, kämpfen mit Steuerung und Navigation, brauchen mehr Unterstützung
- Erfahrungen mit der **Gestaltung von 3D-Medien & -Räumen** unter Lehrenden selten, hoher Aufwand für Asset-Produktion befürchtet

Virtuelle Umgebungen

- **Browserbasiert** (keine Installation) ist ein großer Vorteil für den ersten Kontakt
- Funktioniert auf vielen **Geräten** ... aber nicht auf allen (fehlende Internet-/Rechenleistung, alter Browser)
- Der **Desktop-Modus** ist als Ausgangspunkt gut, aber **VR-Headsets** bieten mehr Immersion
- Komplexe **Workflows zur Erstellung** von Objekten und Umgebungen
- **Datenschutzbestimmungen** sind essentiell, schränken aber Individualisierung & Komfortfunktionen ein
- Immer noch nicht genug **Beispiele & Best Practices**

Beobachtungen

Lernen

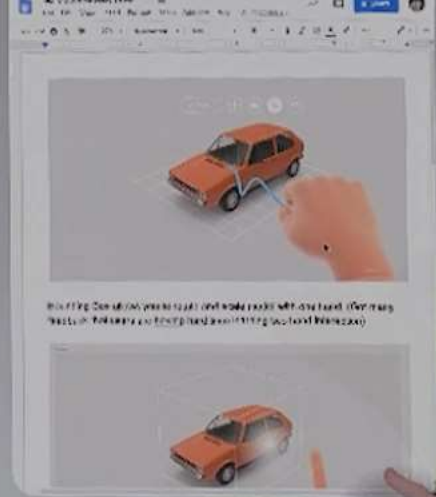
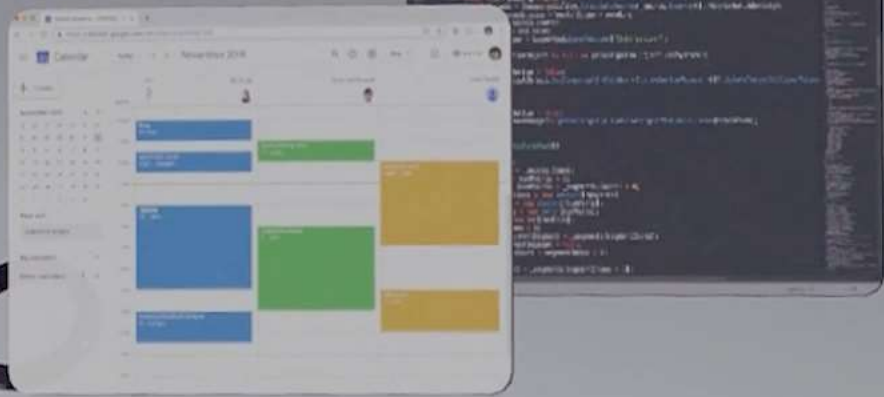
- Lernende und Lehrende die Möglichkeiten erleben lassen, nicht nur zeigen
- Genug Zeit & Hilfe für das „Onboarding“
- Klassische (frontal/2D) Präsentationen profitieren nicht von einem 3D-Setting
- Nutzen der Flexibilität, die Umgebung für hochinteraktive Formate nach Bedarf zu ändern
- Der Übergang zwischen formellem und informellem Lehren und Lernen ist viel einfacher und reibungsloser
- Lernen & Kommunikation wird durch themenspezifisches Design ausgelöst

Zukünftige Aufgaben

- Bereitstellung von Beispielen und Raumvorlagen
- Verbessern der Benutzerfreundlichkeit und Darstellungsqualität
- Entwicklung benutzerfreundlicher Authoring-Tools
- Bereitstellen von Assets: Allgemeinen und themenspezifisch
- Austausch von Design- und Unterrichtserfahrungen mit anderen Akteuren, Vernetzen von Plattformen und Räume
- VR-Headsets bereitstellen und Nutzung bewerten
- Mehr empirische Forschung

Trends

Spatial



Bil



Ausblick: Hybrid

<https://spatial.io/>



 Unity Labs

Mixed Reality Entwicklungen: Nahtloser Übergang "real" <=> virtuell

<https://youtu.be/ZuDopcV2z2Y>
<https://youtu.be/eBm3WHzEjNE>

Netzwerke



VR/AR-Learning

Gemeinsamer Arbeitskreis der
GI-Fachgruppen Bildungstechnologien & VR/AR
<http://uni-potsdam.de/vrarl>

Joint Activity of 2 Working Groups of Informatics Society (GI)
„Education Technologies“ + „Virtual & Augmented Reality (VR/AR)“

Open to non computer-scientists!

170 Members

Website <https://ak-vrarl.gi.de>

Chat <https://akteure.ak-vrarl.gi.de>

Jour Fixe

every 1st thursday of the month

Award „AVRiL - Successful VR/AR-learning scenarios“

(Deadline May 27st 2022)

Academic Workshop „VR/AR-Learning“

at DelFI conference Sept. 12-14st 2022



BiT Bildungstechnologien



Fachgruppe
Virtual & Augmented
Reality

Speaker

Prof. Rolf Kruse, Fachhochschule Erfurt
Prof. Dr. Anja Richert, Technische Hochschule Köln
Dr. Heinrich Söbke, Bauhaus-Universität Weimar
Prof. Raphael Zender Humboldt Universität Berlin

AR/VR Learning Days 2022



Demonstrations of
AR/ VR Learning Environments
and Research Labs
in Germany and Austria

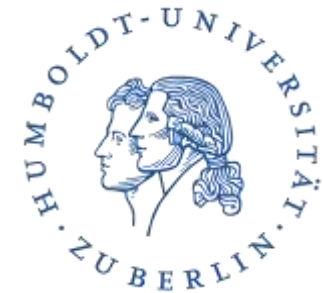
7. - 10. June 2022

Kontakt: <https://akteure.ak-vrarl.gi.de>

uniVERSEty

**ENTWICKLUNG, ETABLIERUNG UND VERNETZUNG
VON VIRTUELLEN RÄUMEN AN HOCHSCHULEN**

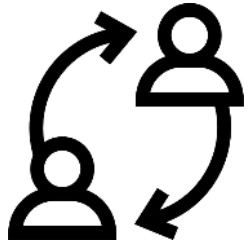
uniVERSEty



...and more than 9 other universities

Members and Partner





Organisation

Termine

Marketing

Website

Mattermost

Arbeitsgruppen

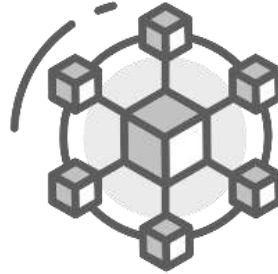


Lernräume

Gestaltung und

Erstellung

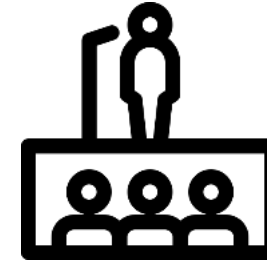
von Räumen



Vernetzung
und gemeinsame

Nutzung

von Räumen



Events

Meetups

Workshops

Lehre

Konferenzen



Plattformen

Betrieb

Forschung

Entwicklung

Prof. Rolf Kruse

ai.fh-erfurt.de/kruse

rolf.kruse@fh-erfurt.de

0172-302 86 58

Kontakt