



Potentiale von Virtual Reality in der Lehre

Ulrike Lucke

Virtual Reality

räumliche Nachbildung **interaktiver** Szenarien am Computer



VR für die Sinne



So sagen wir es unseren Studierenden:

Warum kann man in VR gut lernen?



Gefühl in der Welt zu sein



(Fast) alles ist möglich



(Fast) realistische Handlungen



Macht (noch) Spaß

Das sagen wir ihnen auch dazu:

Warum kann man in VR gut lernen?



Gefühl in der Welt zu sein



(Fast) alles ist möglich



(Fast) realistische Handlungen



Macht (noch)

Welches sind die größten Probleme?



Gesundheit



Fehlendes Wissen



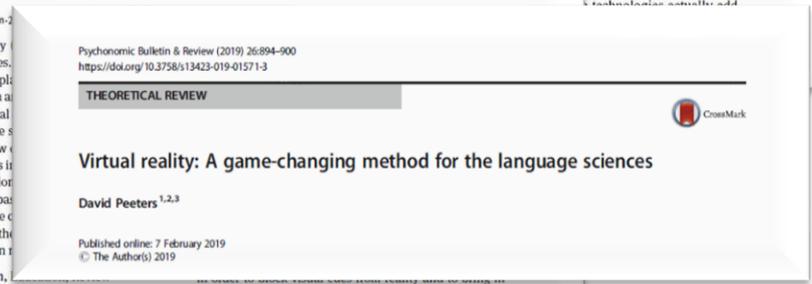
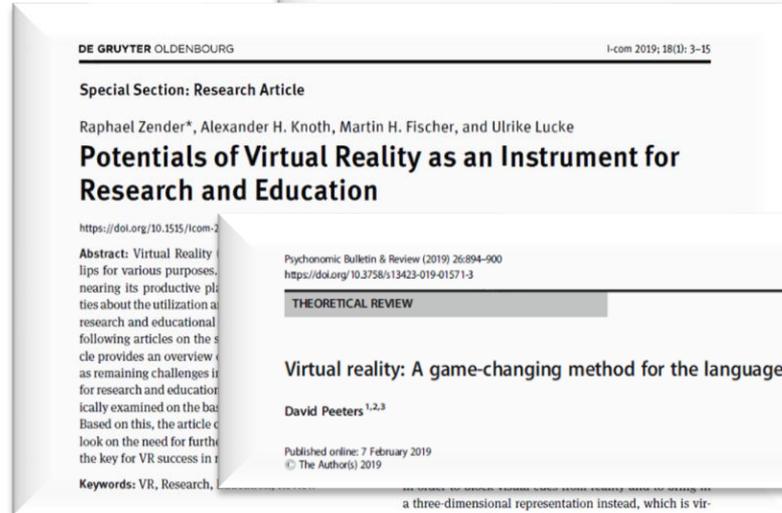
Ethische Fragen



Preis

Potential in Lehre und Forschung

- Präsenz/Immersion
- Freiheit in der Gestaltung
- Adaptivität
- Reproduzierbarkeit
- Standardisierung
- Privacy
- Sensor-Motor-Manipulation
- Senkung von Kosten/Risiken
- ...



Beispiel: Das VR-Klassenzimmer



Mit Störungen umgehen lernen



Partner: Prof. Dr. Dirk Richter,
Erziehungswiss. Bildungsforschung

Unterrichtsgespräche führen üben



Partner: Prof. Dr. Monika Fenn,
Geschichtsdidaktik

“

Nach meinem Lehramtsstudium war ich eher ernüchtert angesichts der wenigen Möglichkeiten, sich mit dem Verhalten von SuS auseinanderzusetzen. Als ich ein paar Jahre später vor einer realen Klasse stand, mit 30 verschiedenen jungen Persönlichkeiten, sah ich mich mit diversen Problemen konfrontiert. Die SuS verhielten sich auf einmal wie Kinder, was mich völlig unerwartet traf. Ein paar von ihnen spielten mit Sammelkarten aus „meiner“ Schulzeit oder diskutierten über aktuelle politische Themen; eine Schülerin wollte mir unbedingt vom Goldfisch ihrer Eltern erzählen und – wahrscheinlich für mich am wenigsten zu erwarten: Eine Gruppe wollte unterrichtet werden.

”

Störungsmodell

1. Eindeutige und vollständige Mitarbeit
(Blick folgt dem Lehrer; schreibt)

2. Wahrscheinliche Mitarbeit
(starrt nach vorn)

3. Eindeutig keine Mitarbeit
(trinkt)

4. Unruhe
(spielt mit den Schreibutensilien)

5. Lustlosigkeit
(liegt vorgebeugt auf dem Tisch)

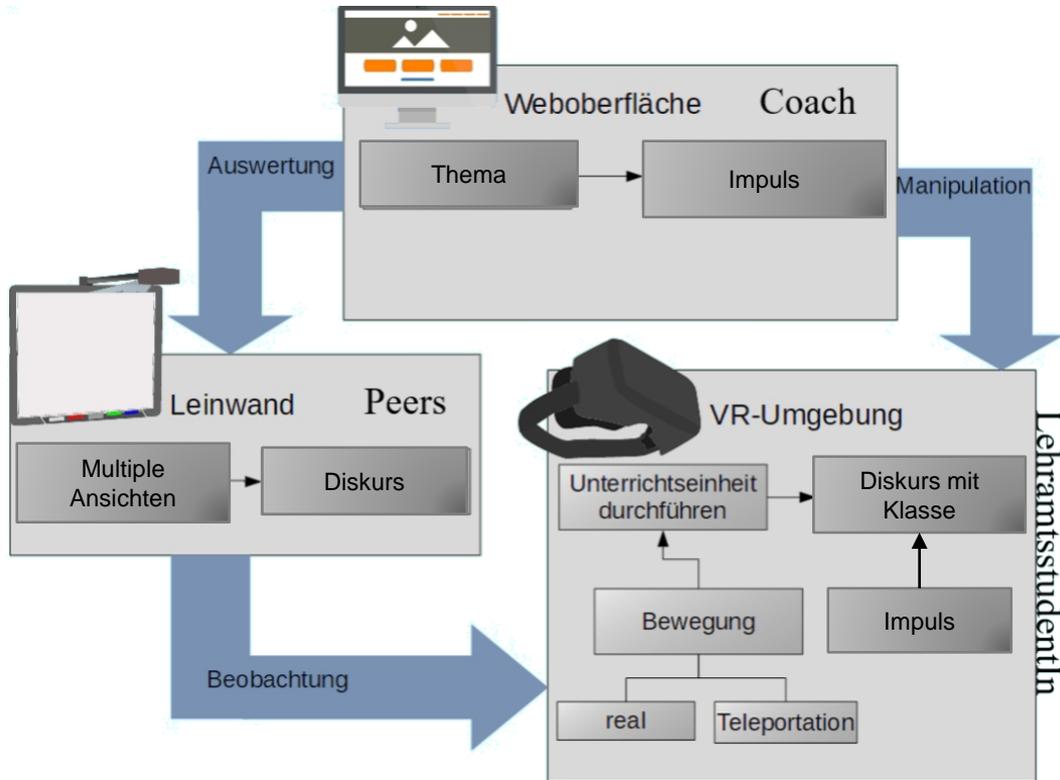
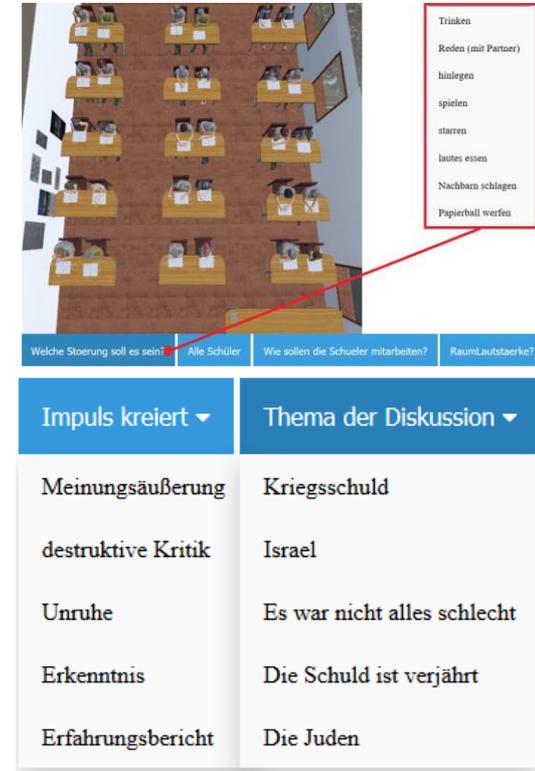
6. Arbeitsbezogenes Fehlverhalten
(unterhalten sich über entfernt arbeitsbezogene Themen)

7. Nicht-arbeitsbezogenes Fehlverhalten
(unterhalten sich über nicht arbeitsbezogene Themen)

Diversität im Klassenraum



Didaktische Einbettung

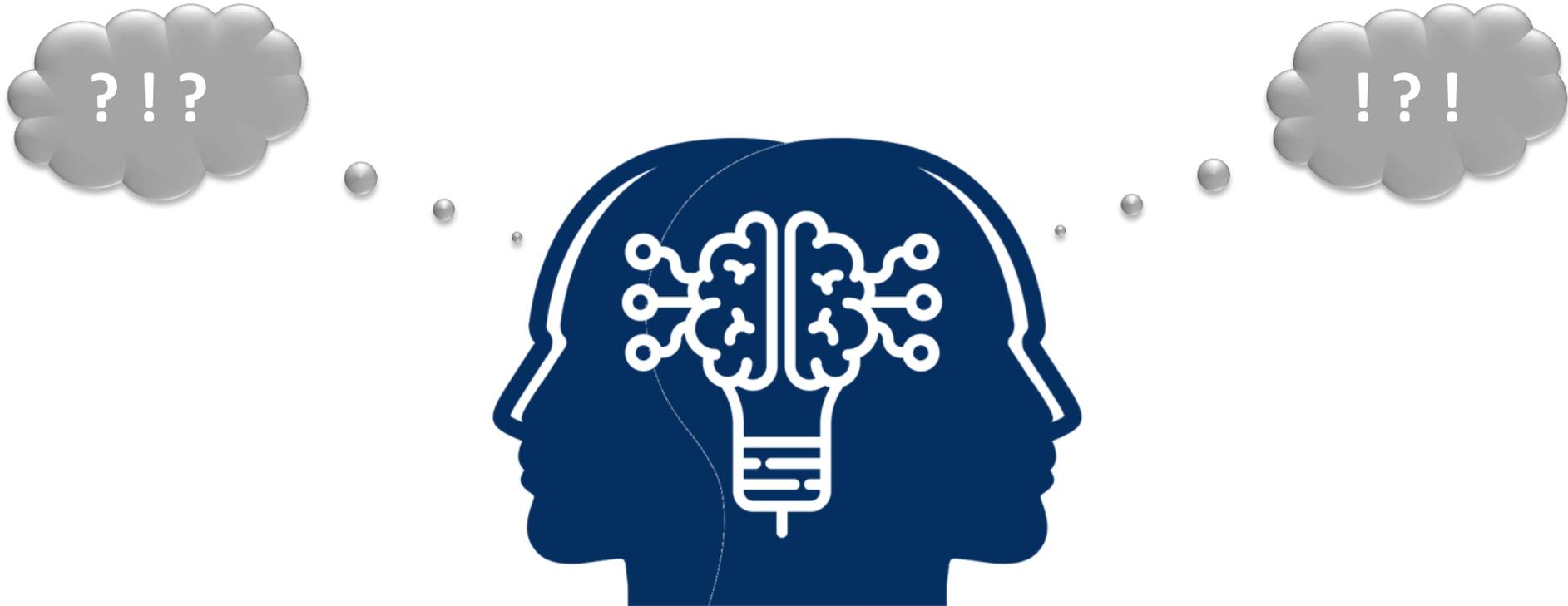
The screenshot shows a VR classroom simulation. A list of actions is displayed on the right:

- Trinken
- Reden (mit Partner)
- hinlegen
- spielen
- staren
- lautes essen
- Nachbarn schlagen
- Papierball werfen

Below the list, there are four buttons: **Welche Störung soll es sein?**, **Alle Schüler**, **Wie sollen die Schüler mitarbeiten?**, and **RaumLautstaerke?**

Impuls kreiert ▾	Thema der Diskussion ▾
Meinungsäußerung	Kriegsschuld
destruktive Kritik	Israel
Unruhe	Es war nicht alles schlecht
Erkenntnis	Die Schuld ist verjährt
Erfahrungsbericht	Die Juden

Gibt's das auch mit KI?



Beispiel: Die VR-Lackierwerkstatt



Partner:

- Prof. Dr. Michael Kerres, Universität Duisburg-Essen
- Mercedes-Benz Ludwigsfelde GmbH
- Zentralstelle für die Weiterbildung im Handwerk e.V.

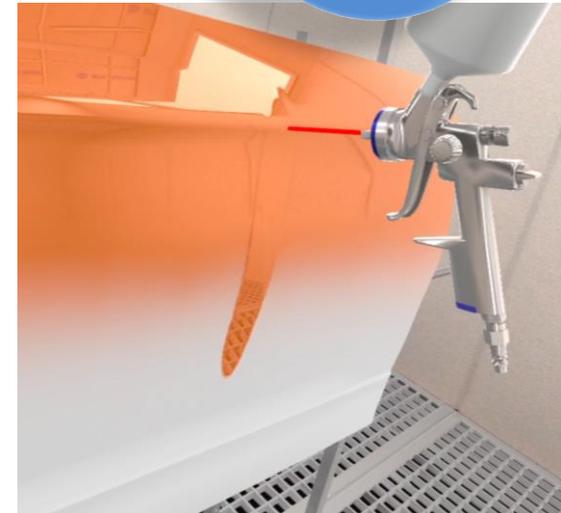
Ausbildungsrealität



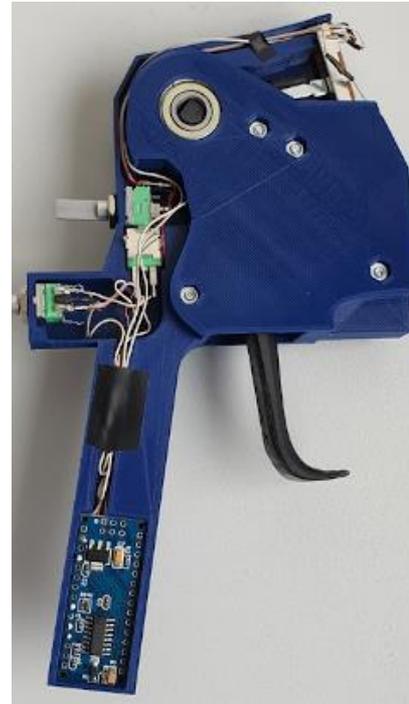
- mangelnde Übungsintensität (ökonomische, ökologische, gesundheitliche Probleme)
- erschwerte Rückkopplung (z.B. lange Trocknungszeiten)
- fehlende Messbarkeit (z.B. Dicke des Farbauftrags)
- schwieriges Lernen in Gruppen (v.a. Größe von Lackierkabinen)
- hoher Instruktionsaufwand (eingeschränkte Rückmeldungen durch AusbilderInnen)
- ...



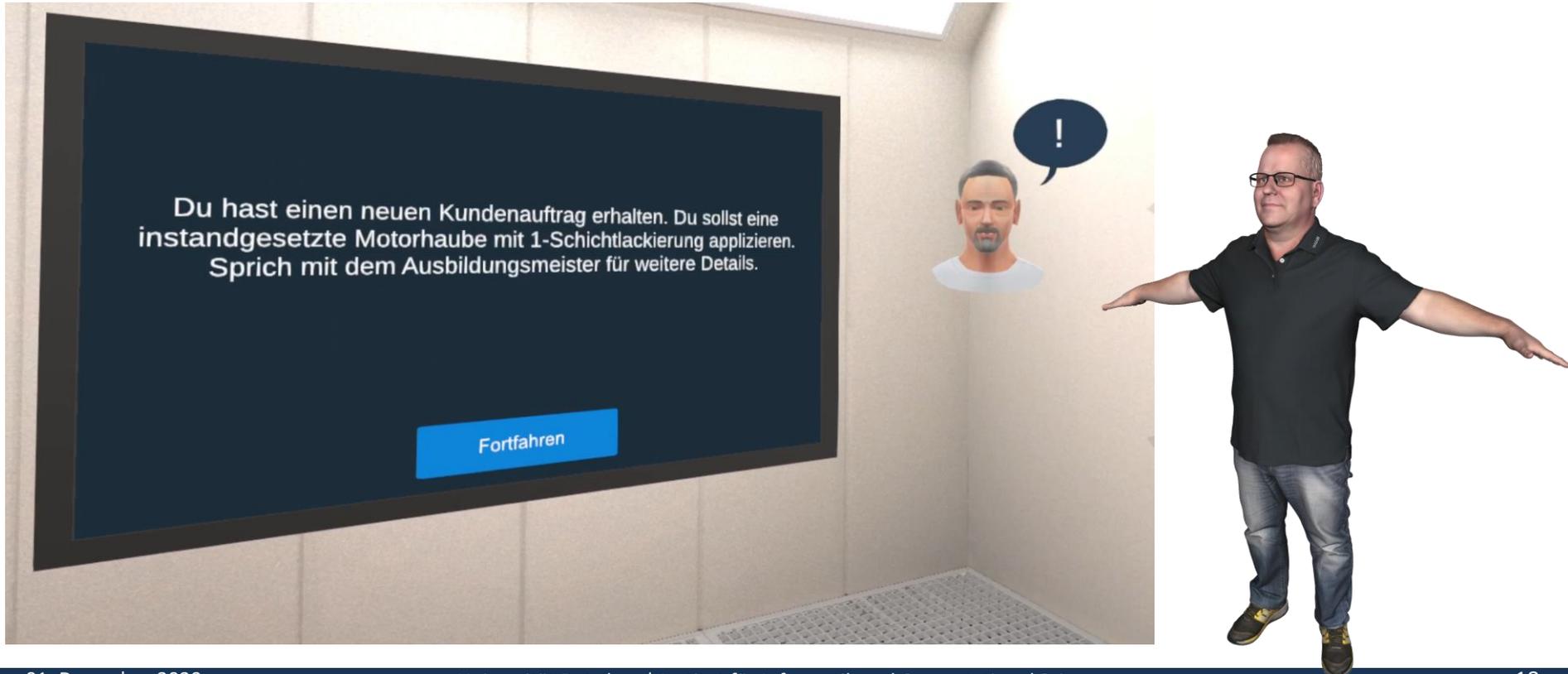
Werkstatt, Werkstücke und Farben



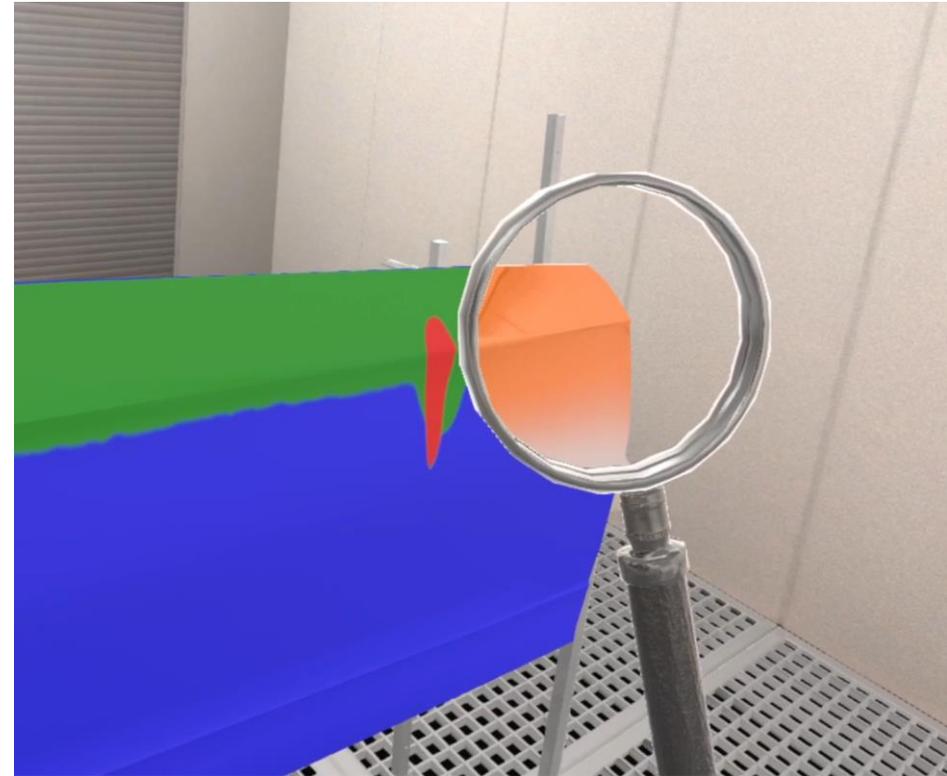
Sprühpistole und Druckschlauch



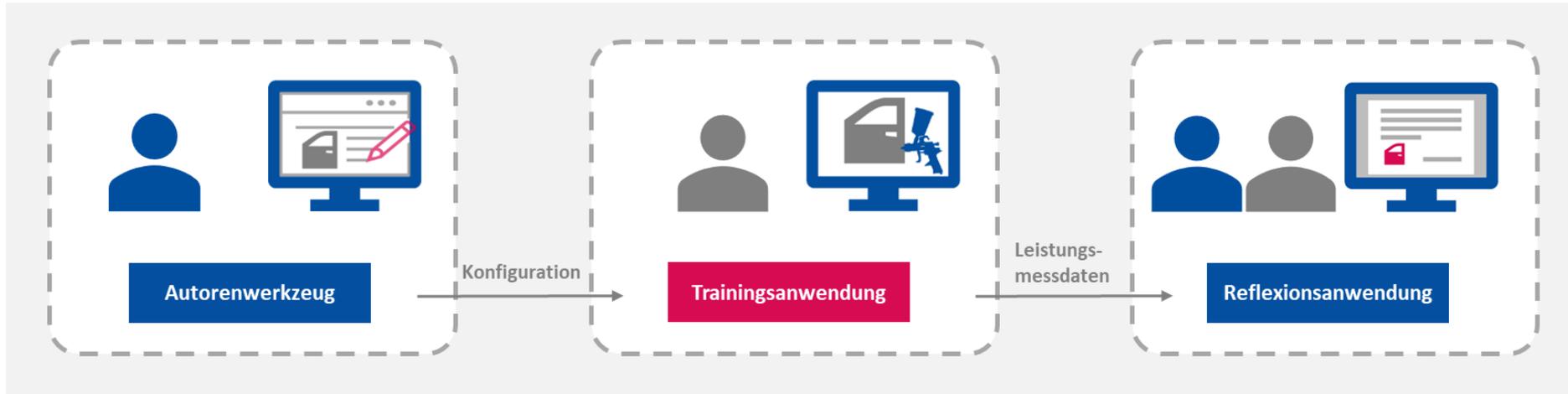
Der virtuelle Ausbildungsmeister



Mediale Lernhilfen



Didaktische Einbettung



mediendidaktische und medientechnische Abwägungen:

- Welcher Grad an Authentizität ist machbar und sinnvoll?
- Wie können Interaktionen sinnvoll abgebildet werden?
- Wie erfolgt die didaktische Einbettung des virtuellen Lernraums?
- Was sollte innerhalb der VR vermittelt werden, was außerhalb der VR?
- Welche Lernhilfen sollten in welchem Ausmaß bereitgestellt werden?
- Welche Daten geben Auskunft über den Lernerfolg?
- Wie kann Kollaboration von Lehrenden/Lernenden unterstützt werden?

Empfehlungen für eine ethische VR-Nutzung

Madary und Metzinger (2016):

- Sicherheit und Unversehrtheit gewährleisten
 - über langfristige/unvorhersehbare Folgen aufklären
 - Vorteile von VR nicht hochspielen
 - Bewusstsein für Dual-Use-Problem schaffen
 - Verfahren zum Schutz der Privatsphäre einführen
- adressieren die experimentelle Nutzung im Labor
 → weitere Forschung notwendig!

Real Virtuality: A Code of Ethical Conduct. Recommendations for Good Scientific Practice and the Consumers of VR-Technology. *Frontiers in Robotics and AI* (3), S. 1-23.

RECOMMENDATIONS FOR THE RESEARCH ETHICS OF VR

- 1. Non-maleficence**
 - a. No experiment should be conducted using virtual reality with the foreseeable consequence that it will cause involuntary suffering or serious or lasting harm to a subject.
 - b. A rational, evidence-based identification and minimization of risks (also those pertaining to a more distant future) ought to be a part of research itself.
- 2. Informed consent**
 - a. Informed consent for VR experiments ought to include an explicit statement to the effect that immersive VR can have lasting behavioral influences on subjects, and that some of these risks may be presently unknown.
 - b. Experimental VR research should not be carried out on subjects incapable of informed consent.
- 3. Transparency and media ethics**
 - a. In experimental work developing new clinical applications, researchers should be careful not to create false hopes in patients by repeatedly reminding them of the newly experimental nature of the research.
 - b. VR researchers aiming at new clinical applications should work in close collaboration with physicians who may be better situated to make informed judgments about the suitability of particular patients for new trials.
 - c. Scientists and the media need to be clear and honest with the public about scientific progress, and not only in the area of using VR for medical treatment.
 - d. In interacting with the media, scientists should cultivate a proactive attitude, especially if they are the first to become aware of novel types of risks through their own work. Communication with the public, if needed, should be self-initiated, an act of taking control and acting in advance of a future situation, rather than just reacting.
- 4. Dual use**
 - a. Potential military applications of VR, AR, and SR should be closely monitored by policy makers and funding agencies alike.
 - b. Torture in a virtual environment is still torture. The fact that one's suffering occurs while one is immersed in a virtual environment does not mitigate the suffering itself.
 - c. Policy makers should aim at international arrangements among countries to add VR, AR, and SR in a process to harmonize lists of dual-use technologies to be controlled.
- 5. Internet research**
 - a. The scientific community has to take steps to avoid the abuse of informed consent with this technology, especially in the interest of preserving public trust.
 - b. The ability to toggle between VR, AR, and SR may create situations in which users are not able to maintain an understanding of when their informed consent to share information is in effect. Users should be repeatedly reminded within VR that they have given informed consent.
- 6. The Limitations of a Code of Conduct**
 - a. Scientists must understand that following a code of ethics is not the same as being ethical. A domain-specific ethics code, however consistent, developed, and fine-grained future versions of it may be, can never function as a substitute for ethical reasoning itself.
 - b. Such reasoning must be conducted in a way that is sensitive to the contextual and implementational details of particular experimental paradigms, details that cannot be captured by a general code of conduct.

RECOMMENDATIONS FOR THE USE OF VR BY THE GENERAL PUBLIC

- 1. Long-term immersion**
 - a. Longitudinal studies and further research into the psychological effects of long-term immersion are needed.
 - b. Users must be made aware that these studies are seriously limited in that they will, due to ethical constraints, exclude users who may be most vulnerable (such as children or those with latent mental illness). Some of these vulnerabilities may be unknown to science and unknown to the users themselves.
- 2. Increasing virtualization of social interactions – we call for focused research, large longitudinal studies, into the following questions:**
 - a. What, if anything, is lost in cases of social interactions that are mediated using advanced telepresence in VR?
 - b. If such losses were unnoticed, what negative effects for the human self-model could be expected?
- 3. Risky content**
 - a. As compared to the viewing of traditional movies containing graphic violence or pornography, the impact of full immersion settings and the associated risk of users suffering psychological traumas will steadily increase as VR technology advances. Users have to be made aware of this possibility.
 - b. VR technology holds the potential to create robust social hallucinations, to directly manipulate the sense of agency, to modulate personality traits via identification with virtual characters, or to causally interact with deeper levels of self-consciousness (Ji-manipulation). Users have to be made aware of this possibility.
 - c. Avatar ownership will be an important issue for regulatory agencies to consider. There are strong reasons to place restrictions on the way in which avatars can be used, such as protecting the interests and privacy of individuals who strongly identify with their own particular avatar on social networks. On the other hand, these restrictions may prove impractical to implement and may unnecessarily limit personal creative freedom. Regulators must strike a rational balance between these concerns.
- 4. Privacy**
 - a. Users ought to be made aware that there is evidence that advertising tactics using embodiment technology, such as VR, can have a powerful unconscious influence on behavior. For example, a combination of "Big Nudging" strategies (collecting big data for the purposes of nudging the general public) with VR technology could have long-lasting effects, which might also affect underlying mental mechanisms themselves.
 - b. Data protection: users ought to be made aware of new risks involving surveillance, such as reading out "motor intentions" or a "kinematic fingerprint" during avatar use.



WITH GREAT POWER COMES GREAT RESPONSIBILITY..

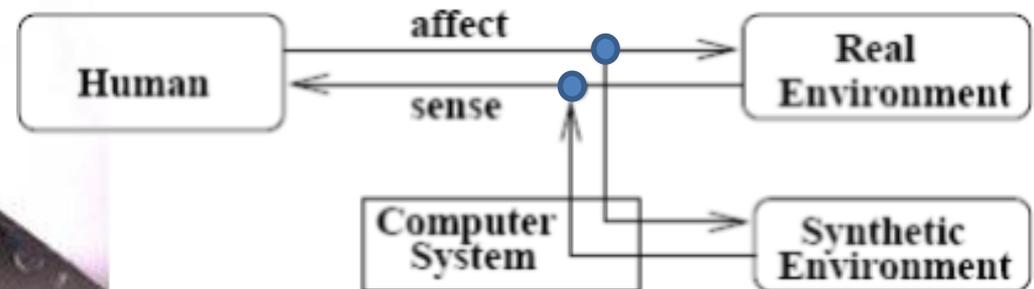
Prof. Dr.-Ing. habil. Ulrike Lucke

Universität Potsdam
Institut für Informatik und Computational Science
Komplexe Multimediale Anwendungsarchitekturen
ulrike.lucke@uni-potsdam.de



Augmented Reality

Wirklichkeit wird nicht nachgebildet, sondern ergänzt



Didaktisches Modell

