

MINT World virtual reality

Unterstützung problembasierten Lernens durch
eine virtuelle Realität mit interaktiven Videos

Mike Altieri • Michael Schellenbach





Konzept der Lehrveranstaltungen Ingenieurmathematik I und II

Deep Learning & Smart Training

digital gestütztes Fachkonzept zur Unterstützung tiefen Lernens

fachbezogene, adaptive, interaktive **Erklärvideos** basierend auf H5P

Übungen (wöchentliches Übungsblatt - manuelle Online-Kontrolle der Notation mit individuellem Feedback)

eÜbungen (wöchentliches STACK-Übungsblatt - automatische digitale Korrektur mit adaptivem Feedback)

1 **Smart Training** ↴

Smart Training in den **eÜbungen**
schafft Freiräume für **Deep Learning**
während der Präsenzübungen

flankierende

Angebote

Deep Learning ↴

Projekt- arbeit	Projekt- arbeit	Projekt- pause												
--------------------	--------------------	-------------------	--------------------	--------------------	-------------------	--------------------	--------------------	-------------------	--------------------	--------------------	-------------------	--------------------	--------------------	-------------------

PRÄSENZÜBUNGEN mit Schwerpunkt problembasiertes Lernen

Vorbereitungsaufgaben auf d

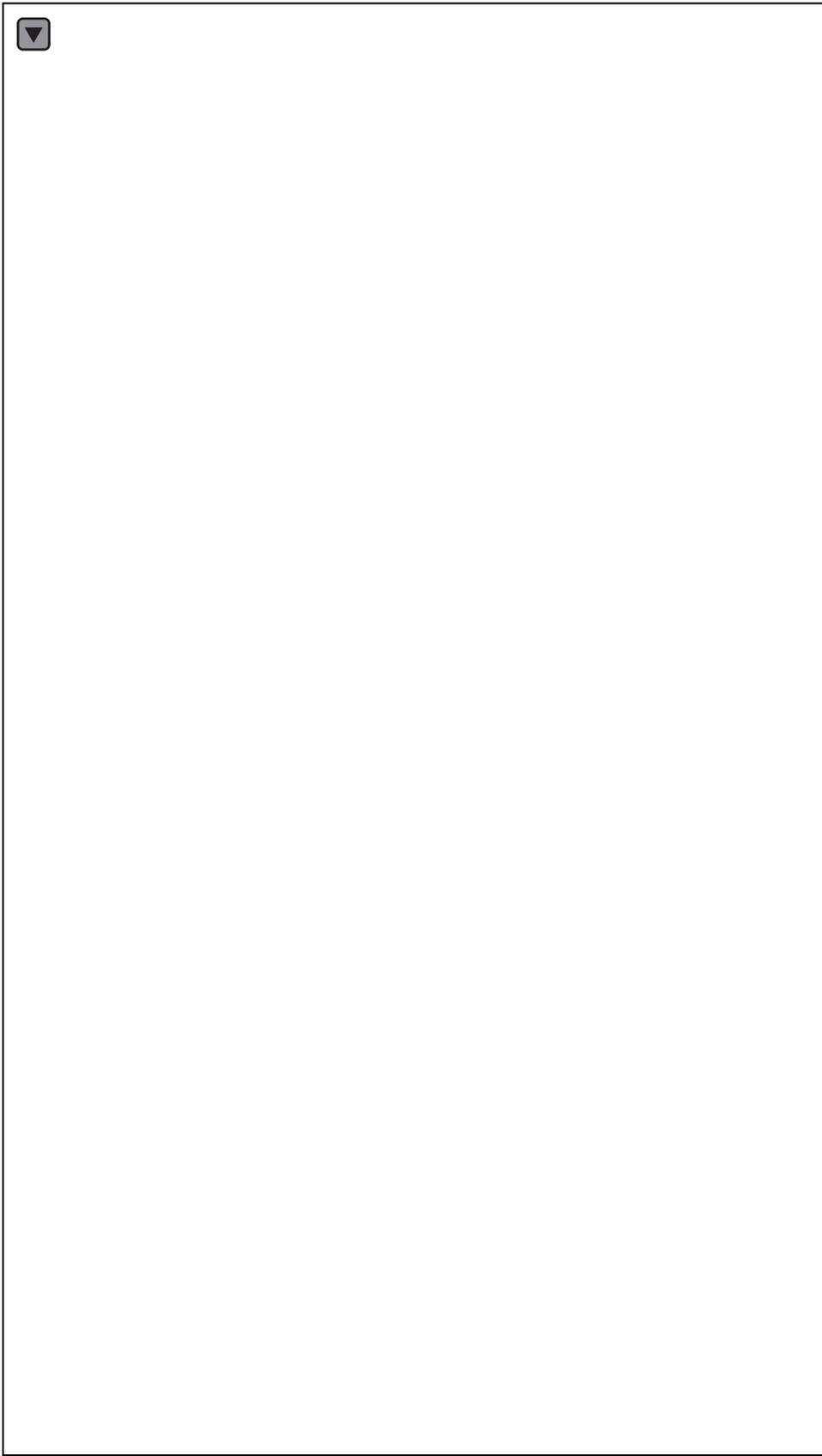
unterstützt

natürlicher digitaler Korrektur)

3 **Virtuelle Realität** (Serious Games) zum Nachbereiten der Projekte basierend auf Unreal Engine 4 und H5P

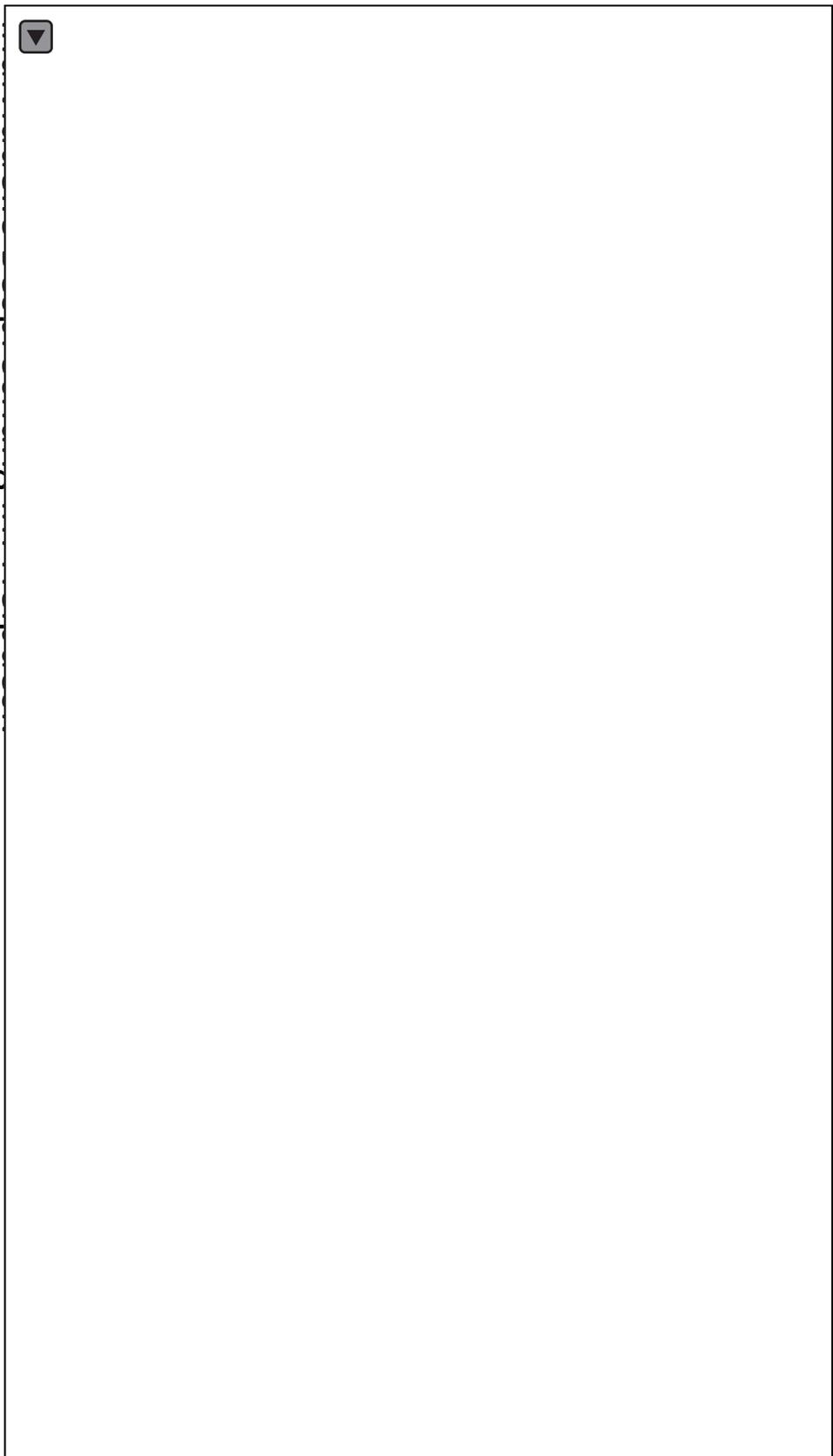


1. Smart Training





1. Smart Training





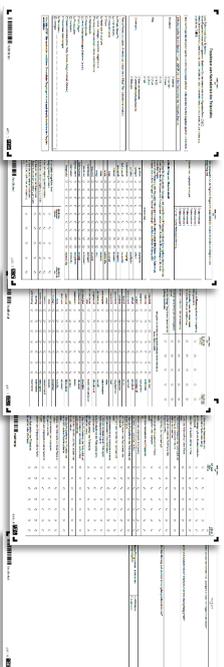


Studiendesign

Randomisierte Verteilung von 170 Studierenden der Studiengänge Bauingenieurwesen und Wirtschaftsingenieurwesen-Bau auf die vier Lernumgebungen

- pdf-Umgebung: 48
- Moodle-Text: 41
- Moodle-Video: 40
- VR: 41

Studiendesign

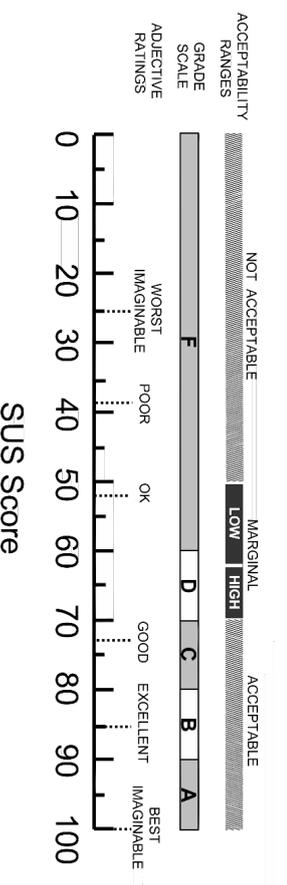
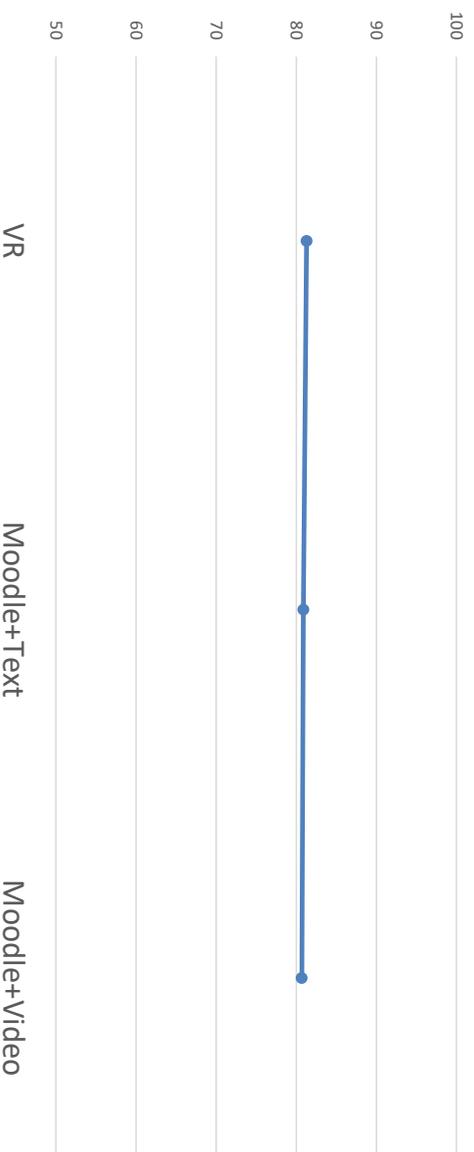


Fragegegenstand/Erhebungsinstrument	Frageform
demographische Daten (Geschlecht – Alter – Studiengang)	Single Choice
Nutzung von Medien und digitalen Anwendungen im Alltag	Multiple Choice
Arbeitsstand nach Ende der Bearbeitungszeit	Single Choice
System Usability Skala (SUS) (Brooke 2013; Bangor et al. 2009)	5 stufige Likert-Skala
AttraktDiff2 (u.a. User Experience) (Hassenzahl et al. 2003)	7 stufige Likert-Skala
Intrinsic Motivation Inventory (IMI) http://selfdeterminationtheory.org/intrinsic-motivation-inventory/	7 stufige Likert-Skala
bipolare Skala für 3 Emotionsdimensionen (Russel & Mehrabian 1977)	9-schrittige Polaritätsfrage
3 Freitextfragen zu optimalem Aspekt, störendem Aspekt und Verbesserungsvorschlägen	leere Textfelder



Ergebnisse

System Usability Scale (SUS)

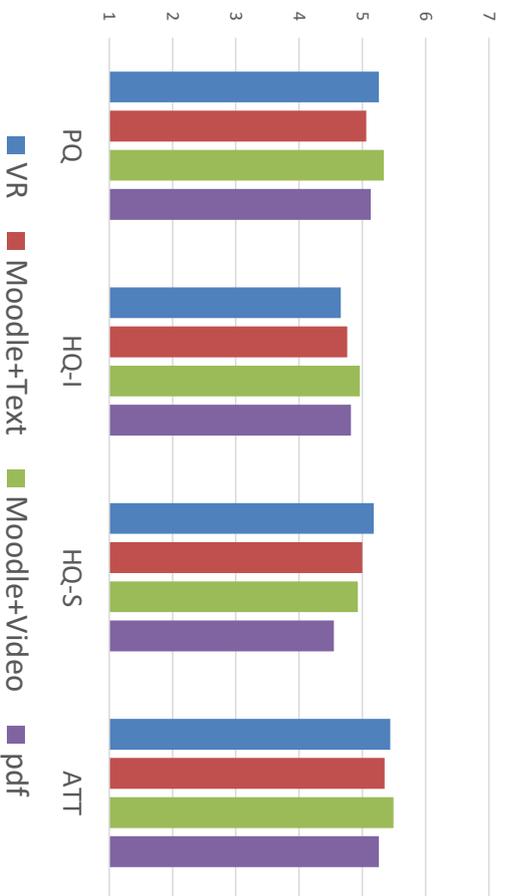


Normierung für den SUS-Score
(Bangor et al. 2009)

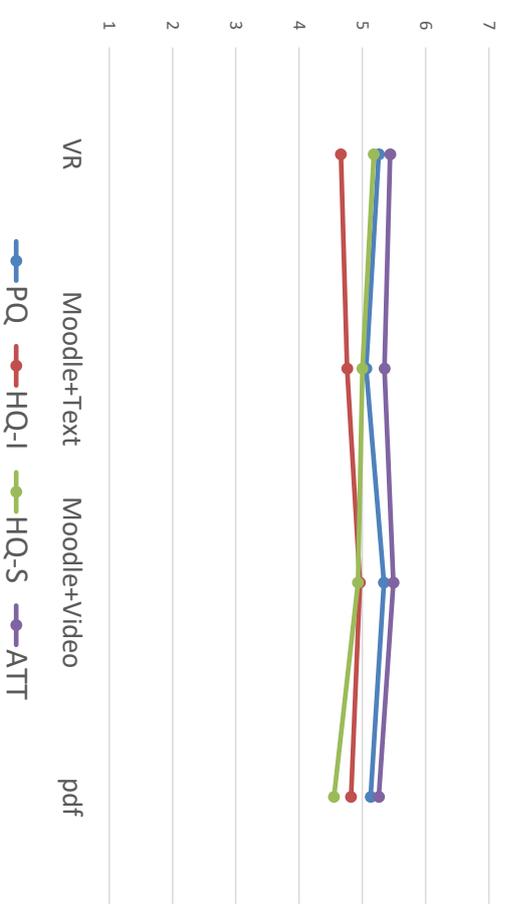


Ergebnisse

AttrakDiff2



AttrakDiff2

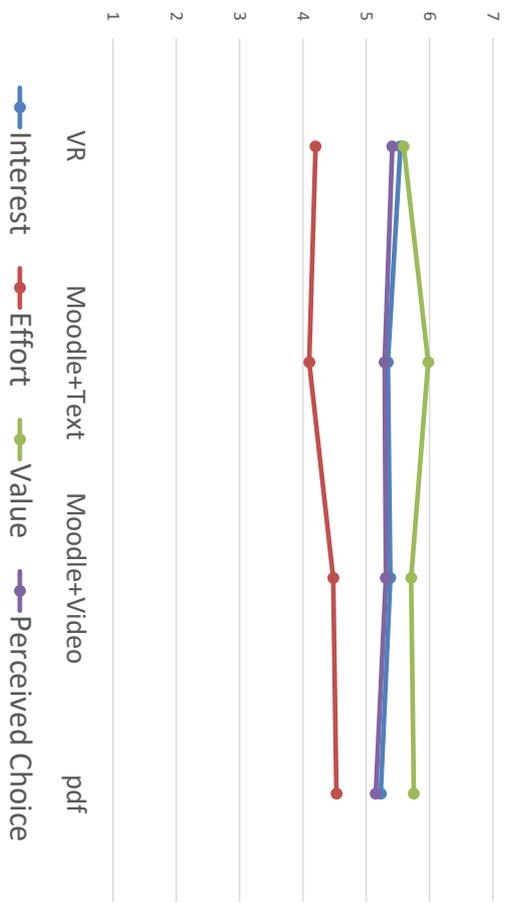


PQ (pragmatische Qualität \approx Usability): z.B. einfach versus kompliziert
 HQ-I (hedonische Qualität, Identität): z.B. wertvoll versus minderwertig
 HQ-S (hedonische Qualität, Stimulation): z.B. originell versus konventionell
 ATT (Gesamturteil der Attraktivität): z.B. schlecht versus gut

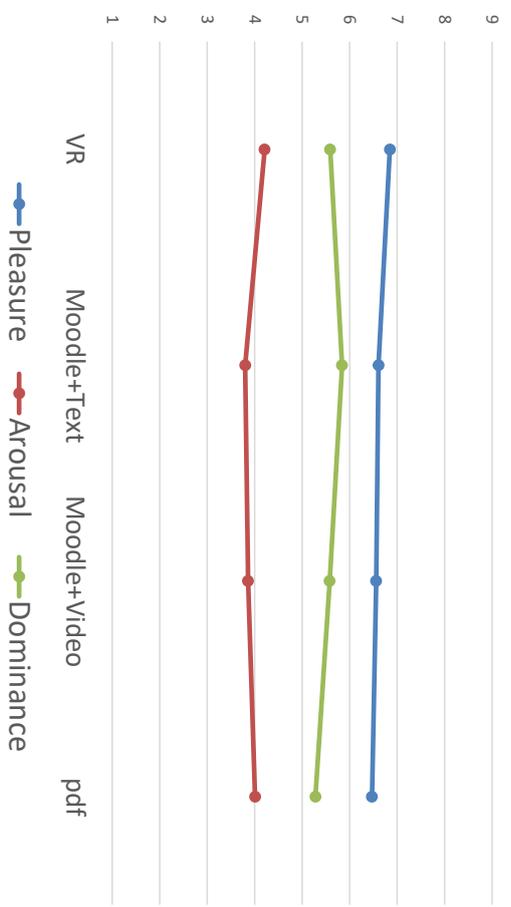


Ergebnisse

IMI



Emotionale Dimensionen





Ergebnisse – Interpretation

1. Lernumgebungen werden sehr ähnlich bewertet – keine Veränderung nach manueller Kontrollauswertung der Fragebögen
2. Analyse der Freitextkommentare legt nahe: TN haben primär das *Angebot an sich* („Musterlösung“ zum komplexen Projekt) und dessen *didaktische Qualität* bewertet
3. Häufigkeit des Itemwerts 7 (=wertvoll) im Gegensatzpaar „minderwertig – wertvoll“ könnte gerade in der pdf-Umgebung ein Indiz dafür sein, dass TN den *Inhalt* als wertvoll empfanden (und nicht (nur) die mediale Form, in der der Inhalt präsentiert wurde)
4. Zur geringen Differenz der VR zu den anderen Lernumgebungen: Die VR ist momentan nur basal genutzt und übernimmt aktuell nur eine Navigationsfunktion, indem sie von einem Lernvideo zum nächsten führt (was in Moodle angelegte Buttons übernehmen)
5. Soziale Erwünschtheit als Moderator?



Ergebnisse – Fazit

1. Messwiederholung mit einer unabhängig(er)en Zielgruppe
2. Anpassung der Instruktionen
3. Evtl. Ausschluss miss- oder unverständlicher Items (z.B. bringt mich den Leuten näher – trennt mich von Leuten)
4. Die nur basal implementierte VR schneidet nicht schlechter ab als die anderen Lernumgebungen. In der **nächsten Entwicklungsstufe** soll daher das Potenzial einer VR weiter ausgenutzt werden und diese zu einem Serious Game weiterentwickelt werden.

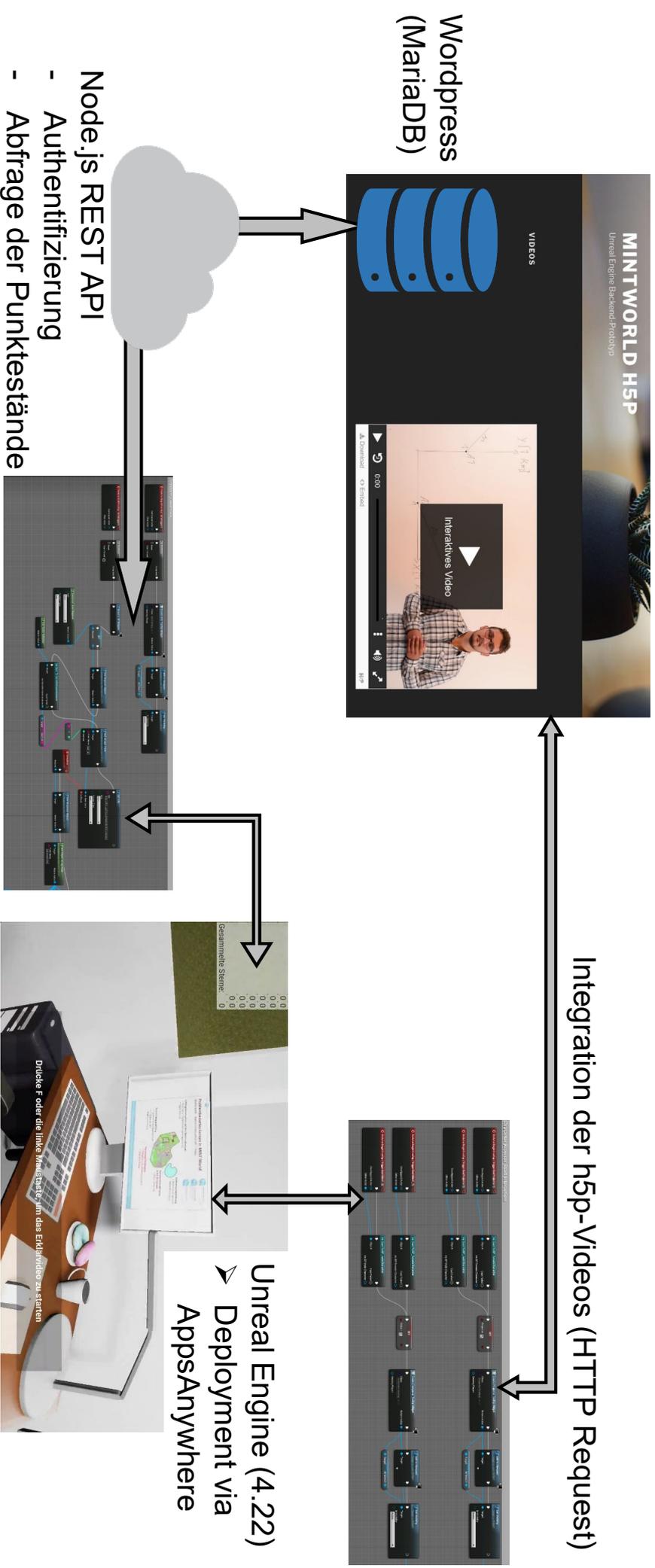


Nächste Entwicklungsstufe: Ausbau der VR zu einem Serious Game

- **Erhöhung der Selbstregulierung** – Videos werden in einen „Schulungsraum“ verlagert und können von den Studierenden bei Bedarf abgerufen werden
- **Gamifikation** – aufbauend auf den Punkten aus den Arbeitsstationen weitere Möglichkeiten für Rankings, Badges o.ä.; Leaderboard zeigt, in welcher Zeit die Lernumgebung erfolgreich abgeschlossen wurde
- **Leveldesign** – Integration von STACK ermöglicht eine Randomisierung der Straßenplanung und verschiedene Schwierigkeitsstufen (Level) u.a. durch Variation der Komplexität der Anschlussstraßen (z.B. „gekrümmter“ versus „gerader“ Anschluss)
- **Sofortiges und adaptives Feedback** – Ergebnisse der Berechnungen direkt sichtbar machen (z.B. Darstellung der geplanten Straßenführung)
- **Story Telling und Simulation** – Einbindung in das gesamte MINT World-Szenario und stärkere Charakterisierung/Definition der Spielfigur (z.B. Bauingenieur*in als Berufseinsteiger*in)
- **On-Boarding und Flow-Erleben** – Einstiegsphase ins Spiel vereinfachen, Verbleib im „Spiel“ fördern



Technische Umsetzung der VR/Serious Game





Vielen Dank!

Vision

Modernste Technologien der Digitalisierung
für eine forschungs- und evidenzbasierte
Lehre maximal nutzbar machen



Literatur

- Bangor, A., Kortum, P., & Miller, J. (2009). Determining What Individual SUS Scores Mean: Adding an Adjective Rating Scale. *JUS Journal of Usability Studies*, 4(3), 114–123.
- Brooke, J. (2013). SUS: A Retrospective. *JUS Journal of Usability Studies*, 8(2), 29–40.
- Hassenzahl, M., Burmester, M., & Koller, F. (2003). AttraktDiff: Ein Fragebogen zur Messung wahrgenommener hedonischer und pragmatischer Qualität. In G. Szwillus (Ed.), *Mensch & Computer: Vol. 2003. Interaktion in Bewegung* (1st ed., Vol. 57, pp. 187–196). Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden: Teubner
- Russel, J. A., & Mehrabian, A. (1977). Evidence for a Three-Factor Theory of Emotions. *Journal of Research in Personality*, 22, 273–294.