Online-Workshop HandLeVR

22.09.2021

Online-Workshop HandLeVR

01 Überblick: Wofür steht HandLeVR?

02 Das Lernszenario der VR-Lackierwerkstatt

03 Individualisierbare + skalierbare Lernprozesse mit dem Autorenwerkzeug

Pause

04 Erfolgsfaktoren für den Transfer

05 Abschlussrunde: Diskussion & Fragen

Überblick: Wofür steht HandLeVR?

01

HandLeVR

Handlungsorientiertes Lernen in der VR-Lackierwerkstatt (HandLeVR)

Laufzeit: 01.01.2019–31.12.2021

Universität Potsdam

ZWH

learning lab
exploring the future of learning

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Forschungsschwerpunkte

- Welchen **Beitrag leisten VR-Technologien** dafür, handlungsorientiertes Lernen in der Berufsausbildung zu ermöglichen?
- Wie können diese Technologien **didaktisch gestaltet** werden, um entsprechende Lernerfolge sicherzustellen?
- Was sind die Rahmenbedingungen für die **strukturelle** Einbindung von VR-Technologien in die **berufliche Aus- und Weiterbildung?**

Online-Workshop HandLeVR

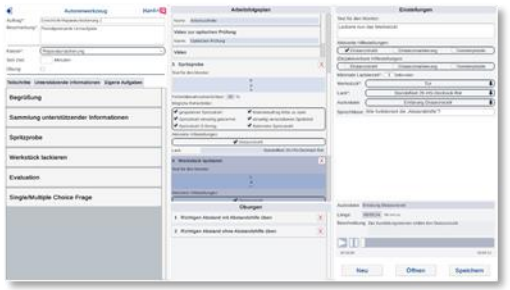
Das Lernsystem der VR-Lackierwerkstatt

02

Lernszenario der VR-Lackierwerkstatt

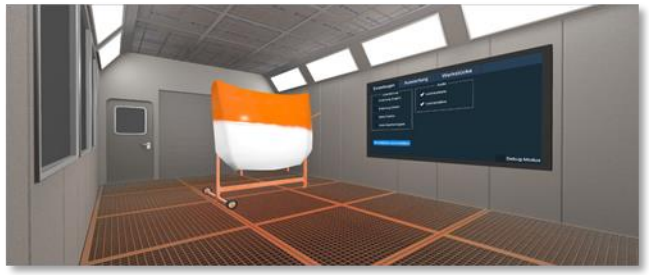
Autorenwerkzeug

Erstellung der Lernaufgabe



VR-Trainingsanwendung

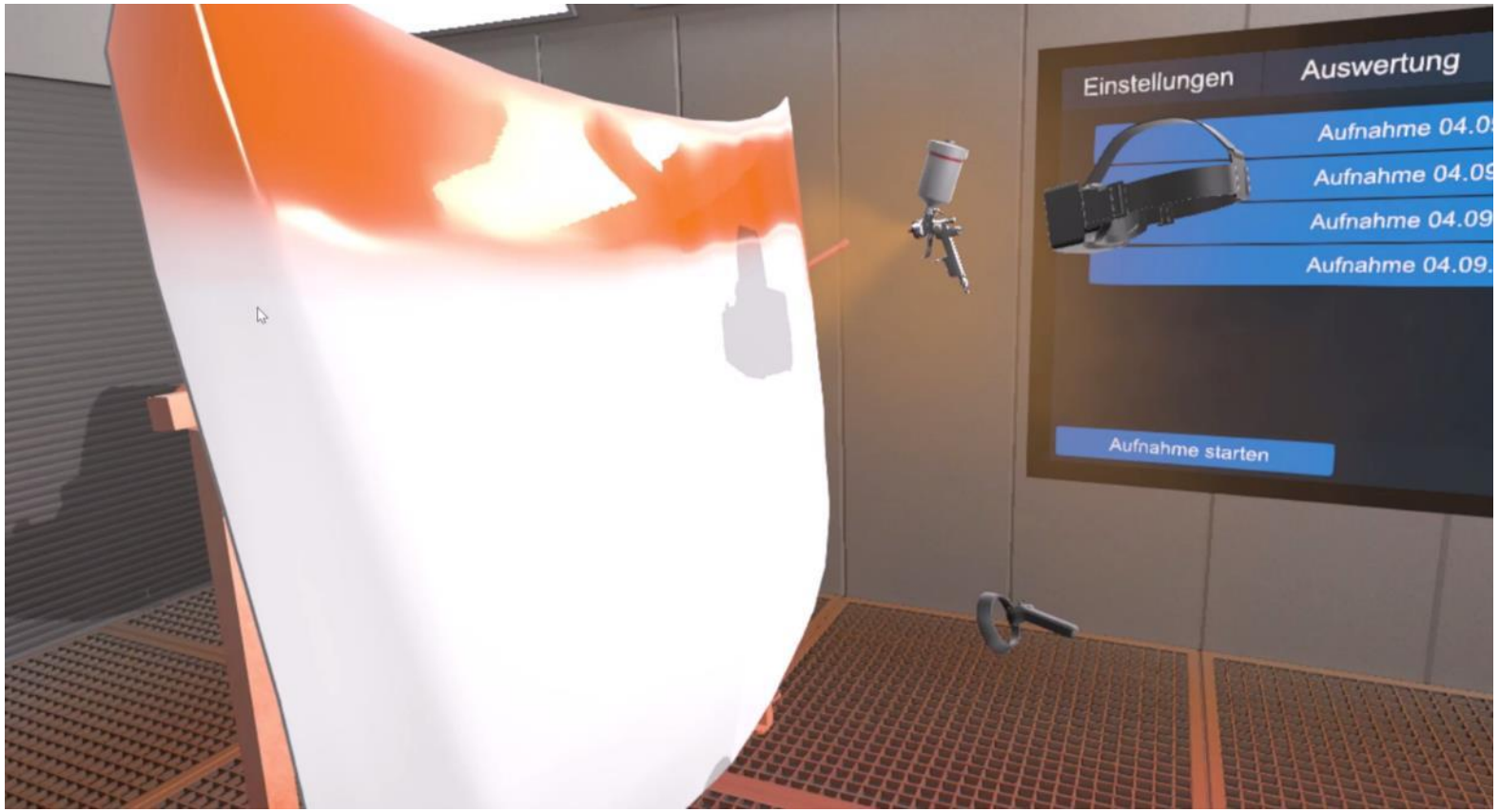
Durchführung des Lackierauftrags



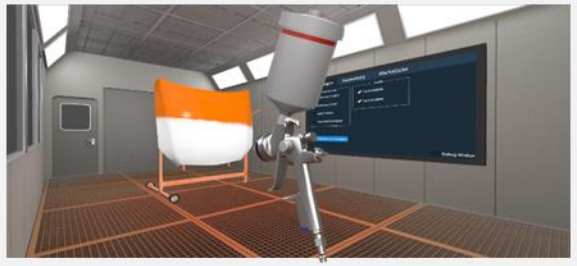
Reflexionsanwendung

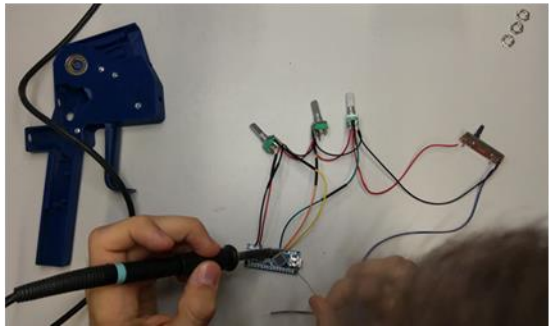
Nachbesprechung der Lernleistung

Video VR-Lackierwerkstatt



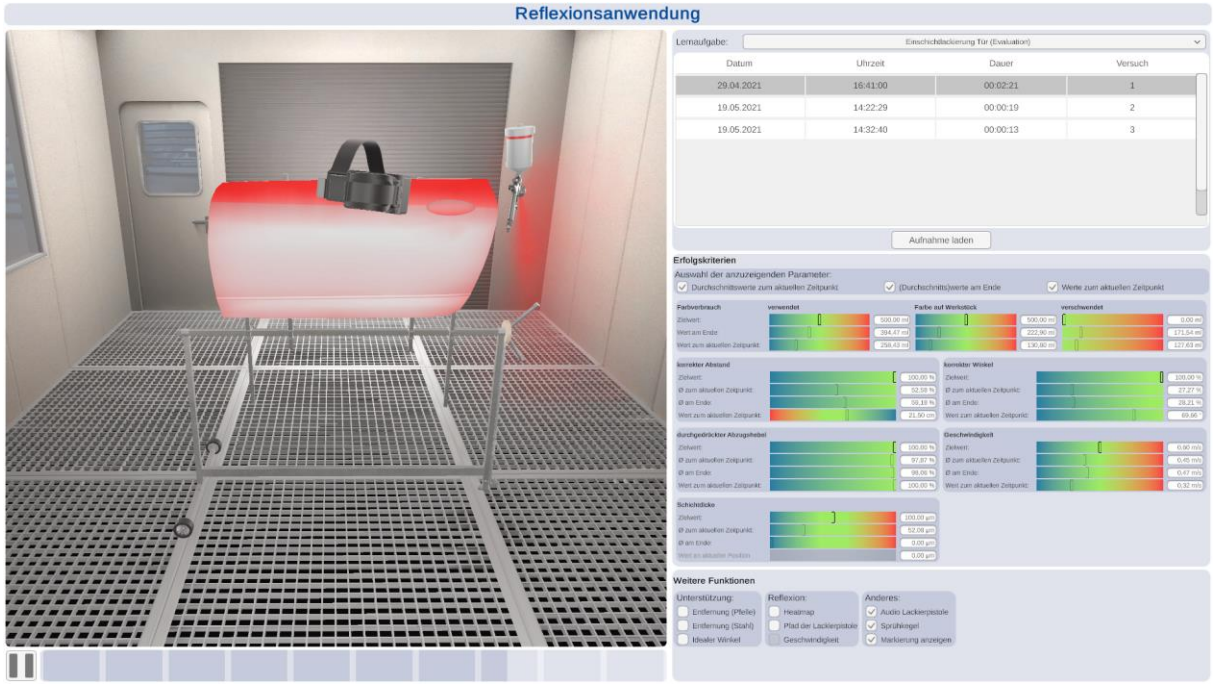
Authentische Haptik durch Nachbau eines Lackierpistolen-Controllers





Reflexionsanwendung

- Computerbasierte Anwendung zur Nachbesprechung der Lackierleistung
- Ansicht und Vergleich der in VR aufgenommenen Farbaufträge
- Auswertung der Erfolgskriterien während des Farbauftrags und Endresultat
- Ansicht der Schichtdicke (Heat Map), der Entfernung und des Lackierpfads auswählbar



Online-Workshop HandLeVR

Individualisierbare + skalierbare Lernprozesse mit dem Autorenwerkzeug

03

Individualisierbare + skalierbare Lernprozesse mit dem Autorenwerkzeug

Welche Anforderungen muss ein Autorensystem erfüllen, um skalierbare und flexible Lernprozesse zu gestalten?

Mentimeter

13

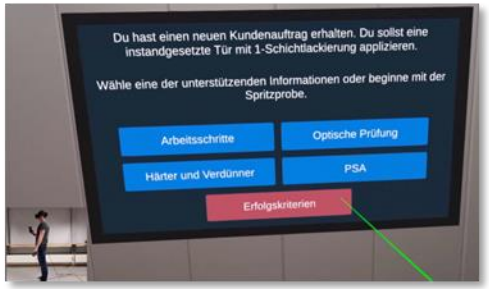
Elemente der VR-Lackierwerkstatt

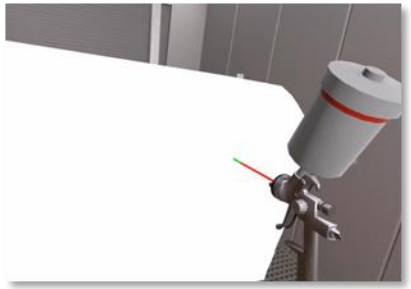
Aufgabensammlung nach mediendidaktischen Prinzipien aufbereitet

Variable Aufgabenbausteine zur Wissensauffrischung

Direktes Feedback zur Lackierleistung

Variable Wissensbausteine zur Vertiefung





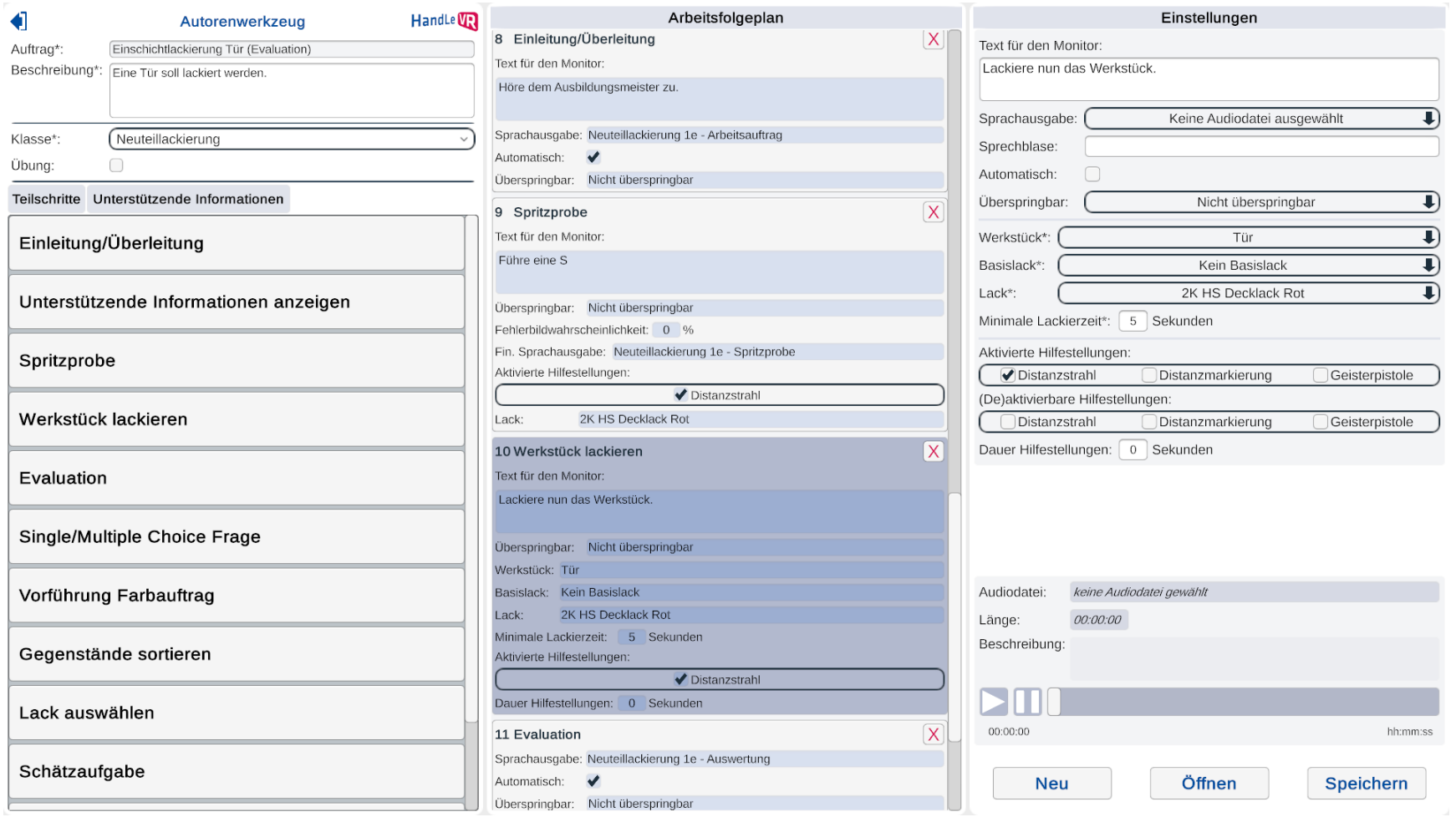
Bedarfsorientierte Hilfestellungen bei der Ausführung des Lackauftrags

Erstellung einer Beispielaufgabe

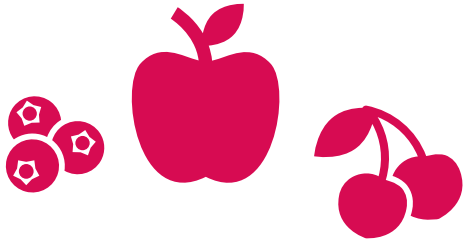
Aufgabenstellung: Schlusslackierung einer Motorhaube bei einer Zwei-Schicht-Lackierung

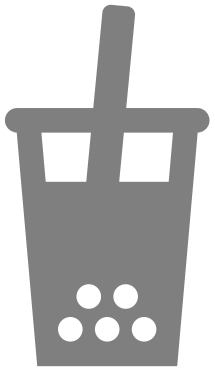
Szene 1: Einleitung	Begrüßung und Einleitung durch den Ausbildungsmeister
Szene 2: Sortieraufgabe	Was versteht man unter einer Zwei-Schicht-Lackierung? Antwortmöglichkeiten: **Basislack, 2K-Klarlack,** 2K-Decklack, Grundierfüller, Nass-in-Nass-Füller, Primer
Szene 3: M-C-Aufgabe	Wie entstehen solche Läufer? Antwortmöglichkeiten: zu wenig Verdünner, zu schnelle Applikation, **Ablüftzeiten zu kurz, zu geringe Distanz zum Werkstück,** zu hohe Kabinentemperatur, **Werkstück und/oder Lack zu kalt.**
Szene 4: Schätzaufgabe	Welche ist die ideale Lackiertemperatur, um Läufer zu vermeiden? Richtig: **20–25 Grad** (Toleranz +/–3 Grad)
Szene 5: Werkstück lackieren	Schlusslackierung Motorhaube
Szene 6: Auswertung	Übersicht Lackierleistung

Einblick in das Autorenwerkzeug



Pause (15 Minuten)





Erfolgsfaktoren für den Transfer

04

Brainstorming

Was sind aus Ihrer Sicht die Erfolgsfaktoren für den Einsatz von VR-Technologien in der Bildung?

Mentimeter

17

Ausgangspunkte für den Transfer

Niederschwellige Bereitstellung

- Veröffentlichung als Open Educational Resource und Open Source
- Selbstbau des Lackierpistolen-Controllers
- Ungebundene VR-Hardware-Komponente
- VR- und GUI-Entwicklungen in Unity

Befähigung

- Entwicklung von Anwendungsschulungen und Informationsmaterialien für die Lehrenden und Lernenden

Flexible Einsatzmöglichkeiten

- Nutzung von Aufgabenbausteinen
- Anpassbarkeit der Trainingsanwendung
- Prüfung auf gewerkeübergreifende Potenziale und Einsatzgebiete

Grundlage der Analyse

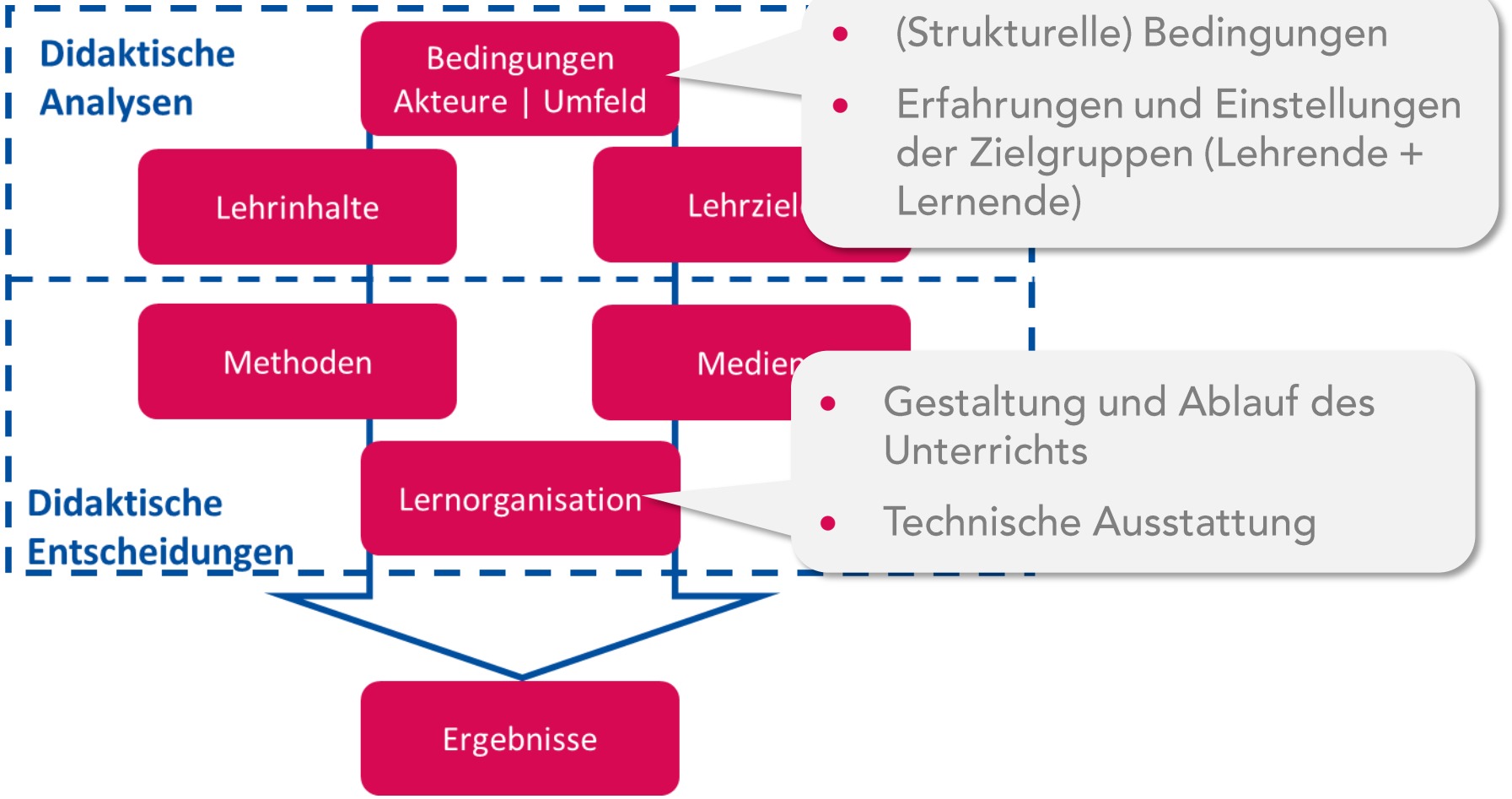


Abbildung: didaktische Analysen und Entscheidungen in der Mediendidaktik (entnommen aus Kerres, 2018, S. 229)

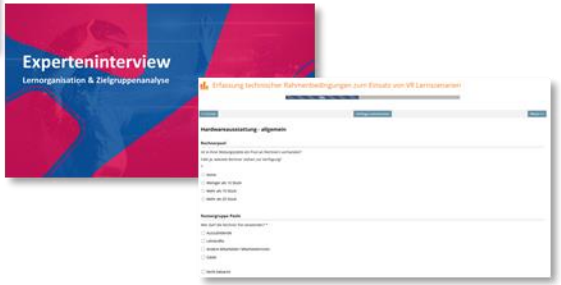
Vorgehen im Projekt

Anforderungsanalyse

Berufsbildungszentren +
Mercedes-Benz

Befragungen

Dozierende +
Bildungsverantwortliche der
Handwerkskammern

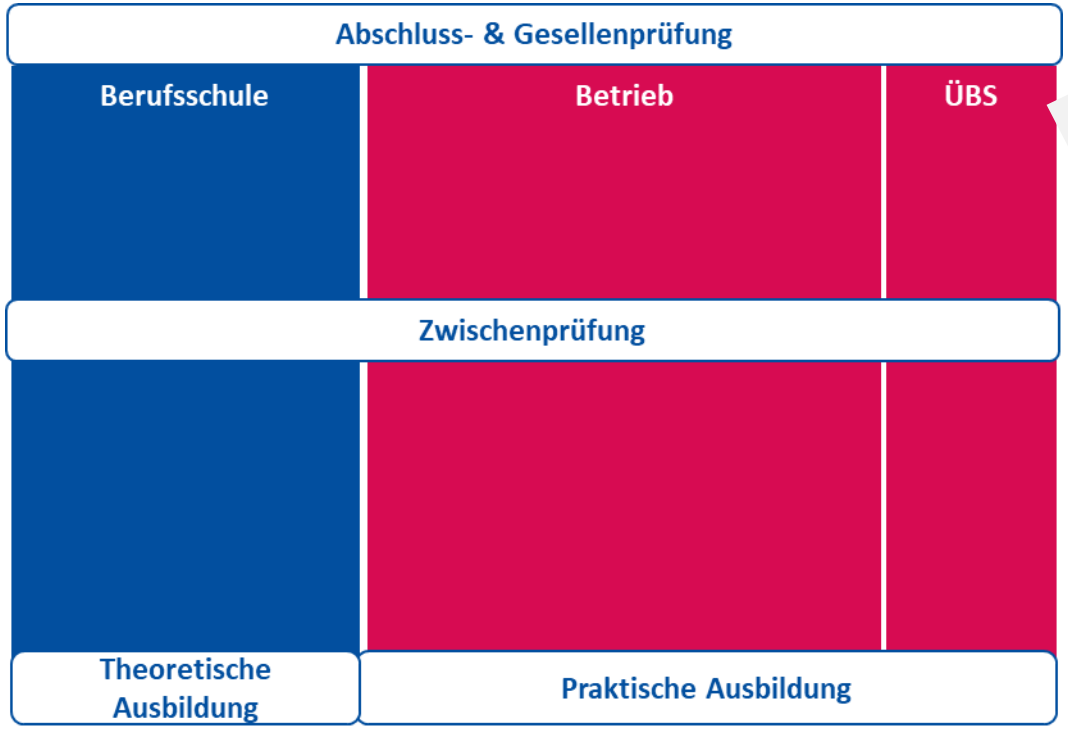


Workshops + Evaluation

Berufsbildungszentren +
Mercedes-Benz

Entwicklung des VR-Lernsystems

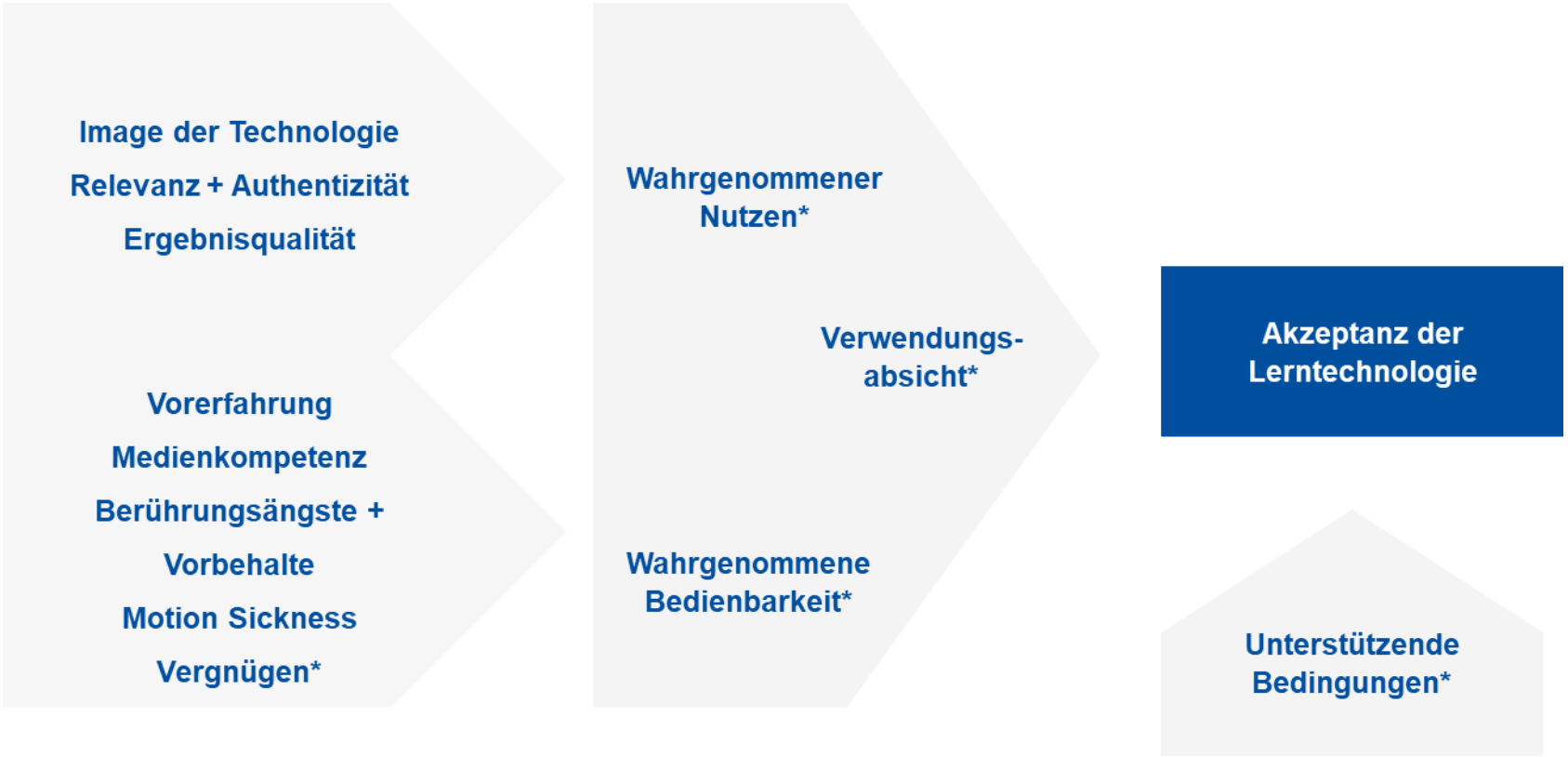
Lernorte der beruflichen Ausbildung



ÜBS = überbetriebliche Berufsbildungsstätte

- Vermittlung und Vertiefung von grundlegenden Qualifikationen in der überbetrieblichen Lehrlingsunterweisung (ÜLU)
- Ergänzung zur Ausbildung im Betrieb
- Träger der überbetrieblichen Ausbildungsstätten sind Kammern, Innungen, Kreishandwerkerschaften oder Fachverbände
- Finanziert durch Betriebe, Zuschüsse und Förderungen
- Ausgestaltung der ÜLU auf Basis flexibler und gestaltungsoffener Unterweisungspläne

Einflusskriterien zur Akzeptanz von VR-Lerntechnologien



* Quellen: Davis (1989)/Venkatesh et al. (2003)/Manis, Choi (2019).

Bildungsanliegen: Herausforderungen in der Ausbildung zum*zur Fahrzeuglackierer*in

Gesundheitsgefahr
(z. B. Atemwegsreizung)

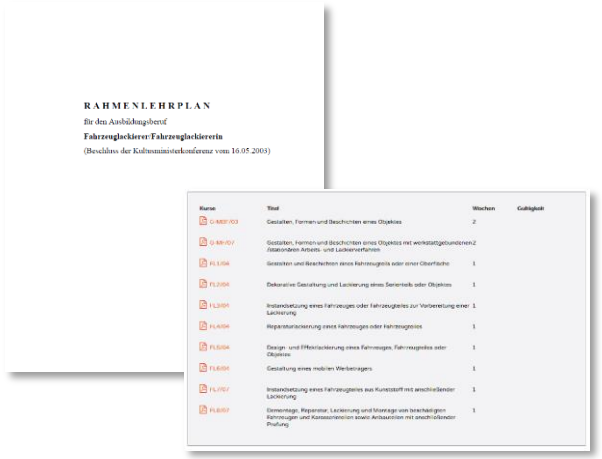
Umweltverschmutzung
(z. B. Schadstoffentsorgung)

Verzögerungszeiten
(z. B. Lacktrocknung)

Kostenintensivität
(z. B. Kosten für Lacke + Werkstücke)

Didaktische Zielsetzung

Schritt 1: Analyse der Rahmenlehrpläne


RAHMENLEHRPLAN

für den Ausbildungsberuf

Fahrzeuglackierer/Fahrzeuglackiererin

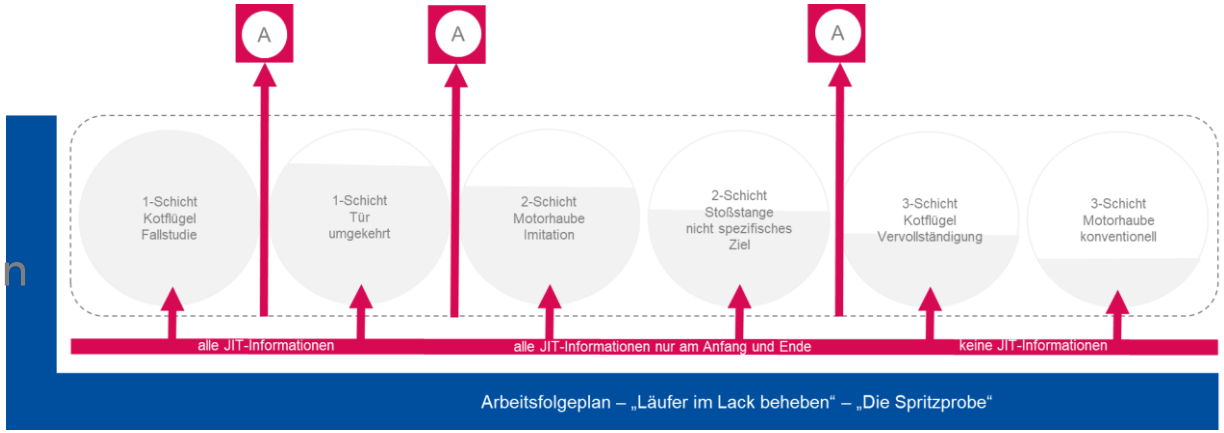
(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.05.2003)

Schritt 2: Definition von Lehr-/Lernzielen

Wissen	Fertigkeiten	Einstellungen
Die Auszubildenden kennen die verschiedenen Lackiersysteme und deren Unterschiede	*Die Auszubildenden befinden sich im vorgeschriebenem (ca. 15-20 cm) Abstand und in Augenhöhe zum parallel ausgerichteten Objekt und halten die Pistole im rechten Winkel.*	*Die Auszubildenden erkennen die Bedeutung von Gesundheits- und Arbeitsschutz.*

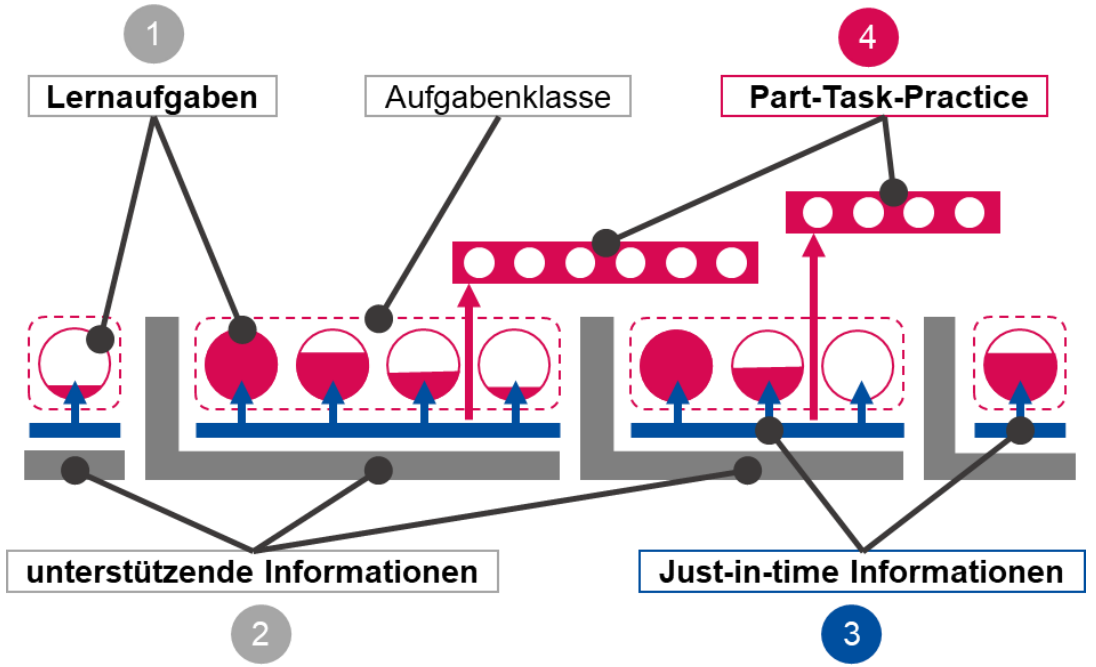
Schritt 3:

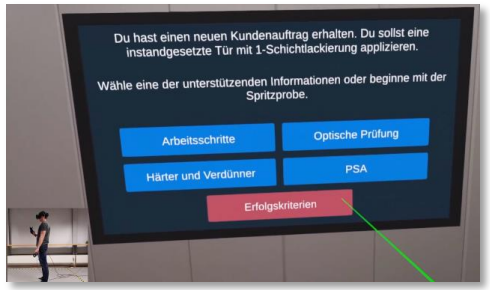
Entwicklung Lernaufgaben

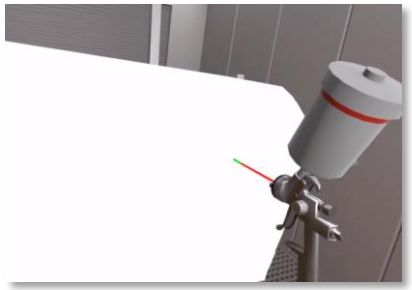


Didaktisches Design: 4C/ID-Modell

- Modell zur Konzeption mehrstufiger Lernangebote zum Erlernen komplexer Fertigkeiten
- Gezielter Einsatz von unterstützenden Informationen und bedarfsorientierten Hilfestellungen







Ergebnisqualität

Lernzielerreichung

- Messung des Kompetenzerwerbs (Wissen, Fertigkeiten, Einstellungen) auf Basis der definierten Lernziele
- Die Lernaufgaben unterstützen den Erwerb von fachlichem Wissen, Fertigkeiten und Einstellungen gleichermaßen gut bis befriedigend
- Keine signifikanten Unterschiede zwischen den Kompetenzarten

Wahrgenommene Arbeitsbelastung

- Messung der wahrgenommenen geistigen, körperlichen und zeitlichen Anforderung, Anstrengung sowie Frustration (NASA-TLX Hart u. Staveland, 1988)
- Belastungspunkte im niedrigen Bereich
- Ergebnisse im Vergleich zu ähnlichen Szenarien vergleichbar oder geringer (Grier, 2015)

» Lernaufgaben in VR adäquat gestaltet und Lernen unter der VR-Brille in diesem Feld möglich

Erfahrungen + Einstellungen

Vorerfahrung

- Wenig Vorerfahrung mit VR vorhanden
- VR wurde hauptsächlich in der Lehre oder zur Unterhaltung ausprobiert
- Regelmäßige Nutzung von VR nur vereinzelt vorhanden

Technologieakzeptanz

- Messung der Faktoren wahrgenommener Nutzen und Benutzerfreundlichkeit, Verwendungsabsicht sowie wahrgenommener Genuss aus der Akzeptanzforschung
- In der gesamten Stichprobe fallen die Kategorien in den zustimmenden Bereich
- Benutzerfreundlichkeit + wahrgenommener Genuss am höchsten bewertet
- Vergleich zwischen den Dozierenden und Auszubildenden zeigt homogene Ergebnisse
- Ausnahme: Benutzerfreundlichkeit wird von den Auszubildenden signifikant höher bewertet

Negative Einflussfaktoren

Berührungsängste + Vorbehalte

Items zu hemmenden Faktoren bei Dozierenden und Auszubildenden abgefragt

Dozierende

- trauen sich zu, mit der Technik zurechtzukommen
- haben Bedenken, dass der Einsatz insgesamt zeitintensiv ist

Auszubildende

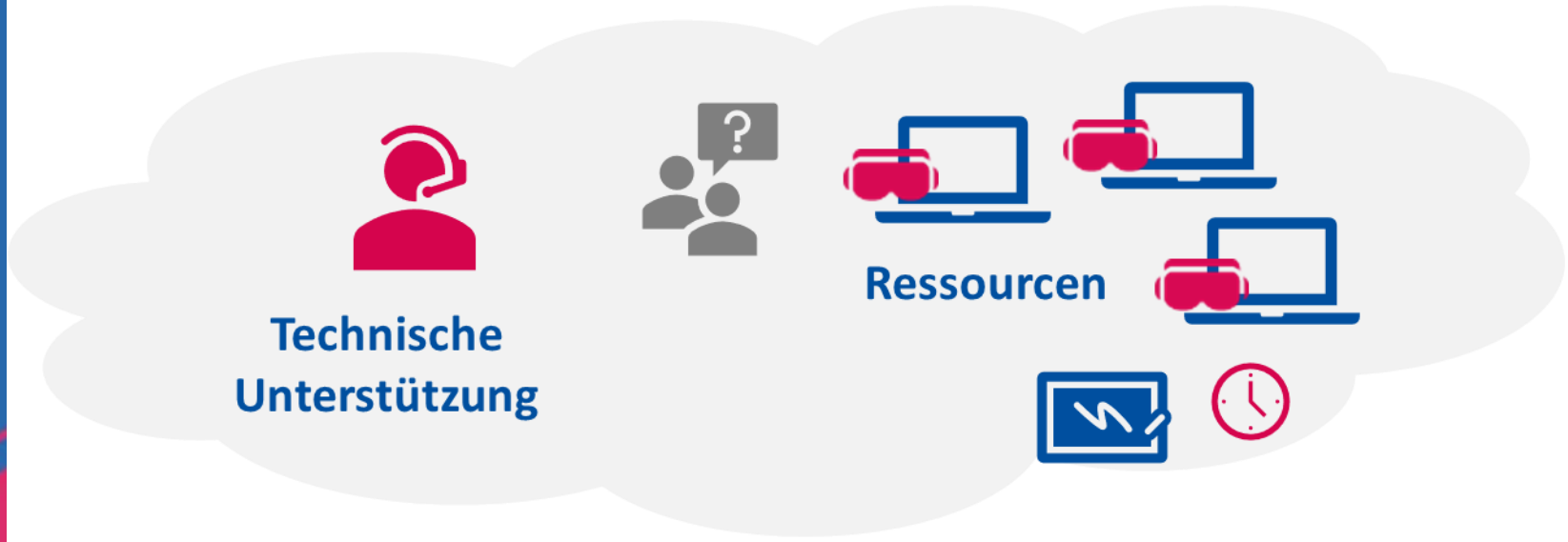
- fühlen sich eher nicht von VR eingeschüchtert
- sehen die Abschottung von der realen Welt unkritisch
- kommen mit der Bedienung zurecht

Motion Sickness

- Symptome aus den Kategorien Nausea (Übelkeit), Oculomotor (Sicht betreffend) und Desorientierung vergleichsweise niedrig
- Häufigkeiten der okulomotorischen Symptome („Schwierigkeiten, scharf zu sehen“ und „verschwommene Sicht“) am höchsten

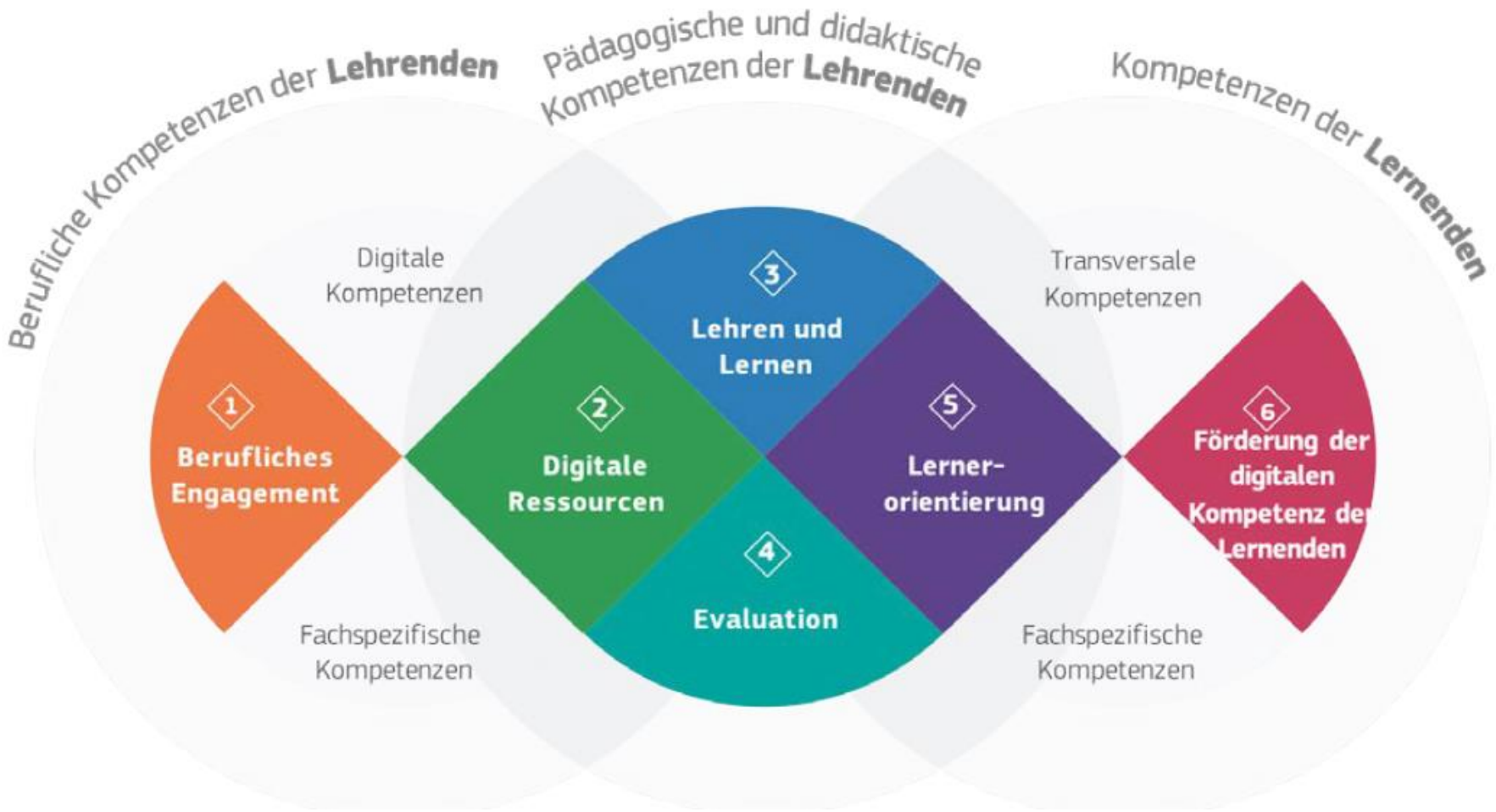
» Symptome sind auf Aufregung/Nervosität der Teilnehmenden in der Testsituation zurückzuführen

Unterstützende Bedingungen



Entwicklung von Unterstützungsressourcen in Form von **Schulungskonzepten** und **Leitfäden** zur Nutzung und Wartung des Lernsystems notwendig

Rahmen des Befähigungskonzepts



Europäischer Rahmen für die digitale Kompetenz Lehrender, DigCompEdu

Aktuelles Lernszenario in den Lehrgängen

Diskussion der VR-Lernszenarien

- Erarbeitung mit den beteiligten Dozierenden
- Ergänzende Nutzung der VR-Lackierwerkstatt zur Überbrückung von Wartezeiten
- Diskussion unterschiedlicher Einsatzszenarien: Einzelbearbeitung, in Kleingruppen oder vor der gesamten Gruppe

  » Bearbeitung im 2er-Team als präferiertes Szenario

- Streaming der VR-Handlung erwünscht

Lernszenario: Einzelbearbeitung

Lernszenario: Kleingruppe

Lernszenario: gesamte Gruppe

Ausblick

Finalisierung der VR-Lackierwerkstatt

Auswertung der Daten aus Evaluierung im Sommer 2021

Veröffentlichung der VR-Lackierwerkstatt Anfang 2022

Veröffentlichung der Forschungsergebnisse 2022

Abschlussrunde: Diskussion & Fragen

05

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Andrea Schmitz

Zentralstelle für die Weiterbildung im Handwerk
Sternwartstraße 27–29
40223 Düsseldorf

aschmitz@zwh.de

HandLe VR