# Institutionelle Rahmenbedingungen für den Einsatz von Virtual Reality als Lerntechnologie

13. September 2021

Andrea Schmitz, Zentralstelle für die Weiterbildung im Handwerk e. V.

Miriam Mulders, Universität Duisburg-Essen, Lehrstuhl für Mediendidaktik und Wissensmanagement





# Handlungsorientiertes Lernen in der VR-Lackierwerkstatt (HandLeVR)











#### Ziele:

- Entwicklung einer VR-Anwendung für das handlungsorientierte Erlernen von verschiedenen Lackiertechniken und -verfahren
- VR-Anwendung dient als Untersuchungsgegenstand für
  - den Beitrag von VR-Technologien im handlungsorientierten Lernen,
  - die didaktische Gestaltung dieser Technologien, um Lernerfolge zu sichern, sowie
  - die Rahmenbedingungen für die strukturelle Einbindung von VR-Technologien in die berufliche Aus- und Weiterbildung



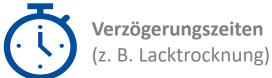
# Bildungsanliegen: Herausforderungen in der Ausbildung zum\*zur Fahrzeuglackierer\*in





Umwelt verschmutzung

(z. B. Schadstoffentsorgung)





Kostenintensivität

(z. B. Kosten für Lacke + Werkstücke)

#### Lernszenario der VR-Lackierwerkstatt

#### Autorenwerkzeug

Erstellung der Lernaufgabe



Vorbereitung

#### **VR-Trainingsanwendung**

Durchführung des Lackierauftrags



**Trainieren** 

#### Reflexionsanwendung

Nachbesprechung der Lernleistung



Nachbesprechen



#### Elemente der VR-Lackierwerkstatt



# Aufgabensammlung nach mediendidaktischen Prinzipien aufbereitet



# Unterstützende Informationen zur Vertiefung von Wissen



#### Variable Aufgabenbausteine zur Auffrischung von Wissenselementen



Bedarfsorientierte
Hilfestellungen bei der
Ausführung des

Lackierauftrags

# Direktes Feedback zur Lackierleistung

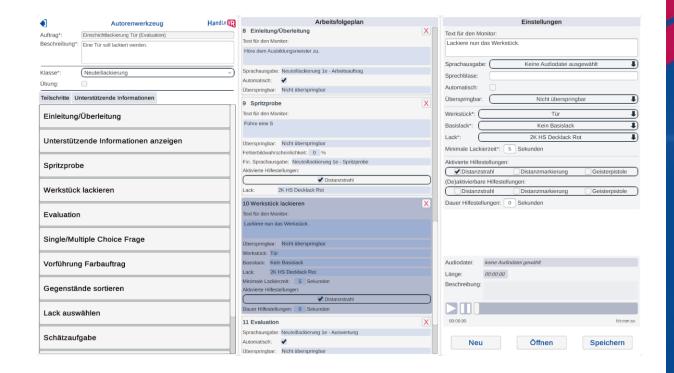




# Autorenwerkzeug



- computerbasierte Anwendung zur Erstellung und Bearbeitung von Lernaufgaben ohne Programmierkenntnisse
- Baukastensystem für die Elemente der VR-Lackierwerkstatt
- Elemente können per Drag-and-Drop im Arbeitsfolgeplan zusammengestellt und konfiguriert werden
- Verwendung von eigenen Texten, Audiospuren, Informationsmaterialien, Werkstücken und Lacken möglich





# 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



# Hardware-Anforderungen der VR-Lackierwerkstatt









- PC-gebundenes VR-Set (VR-Headset +

   Controller, ggf. externe Ortungssensoren), z. B. von
   HTC VIVE, Windows Mixed Reality oder Oculus
- Gaming-PC oder -Laptop mit Windows-Betriebssystem und hoher Grafikleistung
- Nachbau einer Lackierpistole aus dem 3D-Druck mit Sensoren für die Bedienelemente
- Simulation der Grundfunktionalitäten, wie z. B. die Betätigung des Hebels für die Öffnung der Lackdüse
- Kompatibilität mit einer Vielzahl von VR-Systemen
- verfügbar über den Einkauf bei der Ideenfertiger GmbH oder Selbstbau auf Basis von Anleitungen

## Rahmenbedingungen der VR-Lackierwerkstatt

#### Niederschwellige **Bereitstellung**



- Veröffentlichung als Open **Educational Ressource**
- ungebundene VR-Hardware-Komponente
- Bauanleitung des Lackierpistolen-Controllers
- VR- und GUI-Entwicklungen in Unity

#### **Flexible** Einsatzmöglichkeiten

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



#### **Befähigung**

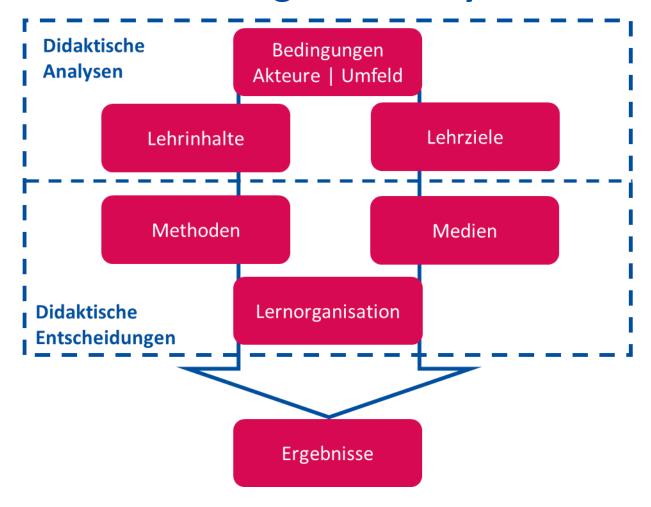
- Entwicklung von Anwendungsschulungen für die Lehrenden und Lernenden
- Entwicklung von allgemeinen Beratungsund Schulungskonzepten für den Einsatz von VR-Technologien in der Lehre



# Grundlage und Methoden der Untersuchung



# **Grundlage der Analyse**





### **Grundlage der Analyse**

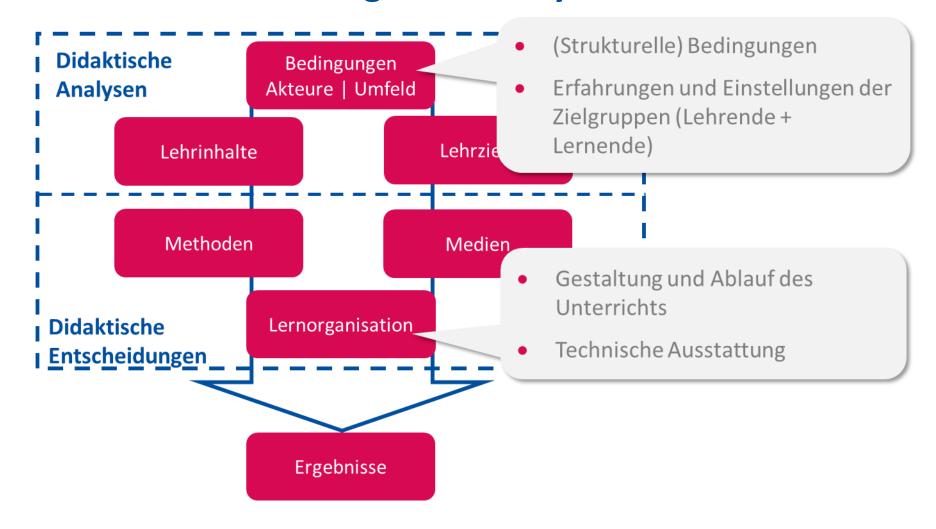


Abbildung: didaktische Analysen und Entscheidungen in der Mediendidaktik (entnommen aus Kerres, 2018, S. 229)



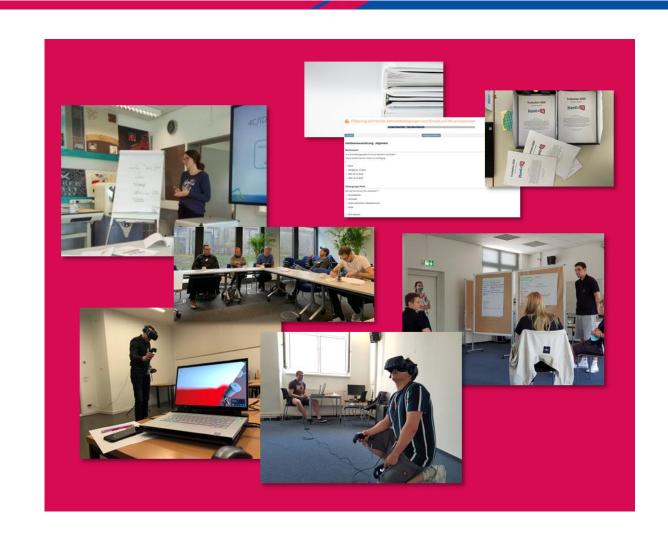
# Untersuchungsmethoden

| Untersuchte Dimension        |  | Erhebungsquelle  |  |
|------------------------------|--|--|--|
| Bedingungen Akteure   Umfeld | (Strukturelle) Bedingungen                       | <ul><li>Sichtung der gesetzlichen Grundlage</li><li>Strukturen und Institutionen der</li></ul>                 |  |
|                              | Erfahrungen und Einstellungen                    | <ul><li>handwerklichen Ausbildung</li><li>Befragung der Dozierenden und</li></ul>                              |  |
|                              | der Zielgruppe                                   | Auszubildenden zur Vorerfahrung,<br>Technologieakzeptanz   |  |
|                              |  | <ul> <li>Leitfadeninterviews mit Dozierenden</li> </ul>  |  |
| Lernorganisation             | Zeitliche, räumliche und soziale<br>Organisation | <ul> <li>Sichtung Rahmenlehrpläne und<br/>Unterweisungspläne aus dem Bereich<br/>Fahrzeuglackierung</li> </ul> |  |
|                              |  | <ul> <li>Befragung zur technischen Ausstattung</li> </ul>  |  |
|                              |  | <ul> <li>Leitfadeninterviews mit Dozierenden</li> </ul>  |  |

# Stichprobe



- Zeitraum der Datenerhebung: Juli 2019–
   Dezember 2020 (weitere Erhebungen geplant)
- Beteiligte Institutionen/Personen:
  - Einzelne Bildungsverantwortliche aus den Handwerkskammern (bundesweit)
  - Dozierende aus 7 Bildungszentren der Handwerkskammern aus Mittel-, Nord- und Ostdeutschland
  - Auszubildende der Mercedes-Benz Ludwigsfelde GmbH
- Teilnehmende insgesamt:
  - 11 Lehrkräfte/Bildungsverantwortliche
  - 14 Auszubildende

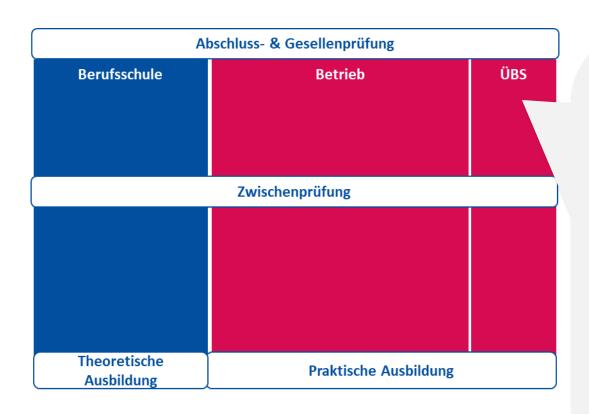




# Rahmenbedingungen für den Einsatz der VR-Lernszenarien im Bildungskontext



# (Strukturelle) Bedingungen



#### **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



# Zielgruppenanalyse

Demografische Daten

Weitere Merkmale



Einstellungen und Erfahrungen

Lernmotivation und Vorwissen



# Erfahrungen und Einstellungen innerhalb der Zielgruppen

#### **Einflusskriterien zur Akzeptanz von VR-Lerntechnologien:**

Image der Technologie

Relevanz

Authentizität

**Ergebnisqualität** 

Vorerfahrung

Medienkompetenz

**Motion Sickness** 

Vergnügen

Wahrgenommene Nützlichkeit

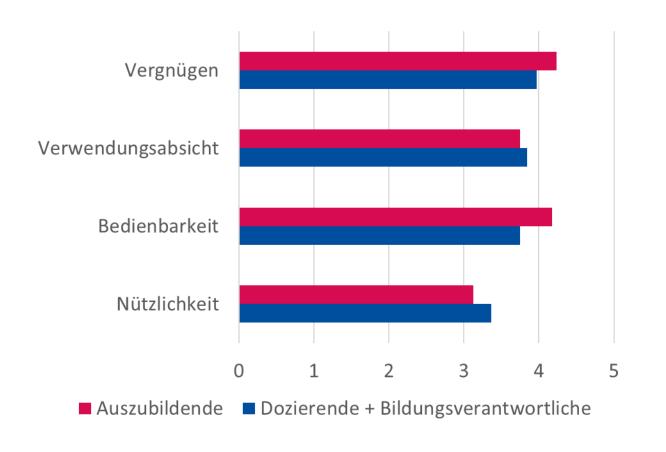
> Verwendungsabsicht

Wahrgenommene Bedienbarkeit Akzeptanz der Lerntechnologie

Unterstützende Bedingungen



# **Technologieakzeptanz**



#### **Dozierende + Bildungsverantwortliche**

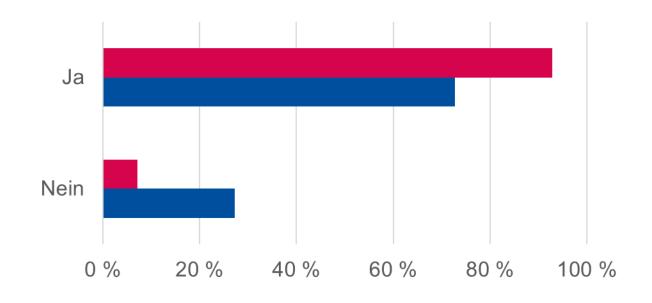
|                        | M    | SD   |
|------------------------|------|------|
| Nützlichkeit           | 3,36 | 0,76 |
| Benutzerfreundlichkeit | 3,75 | 0,65 |
| Verwendungsabsicht     | 3,84 | 0,63 |
| Vergnügen              | 3,97 | 0,77 |

#### Auszubildende

|                        | M    | SD   |
|------------------------|------|------|
| Nützlichkeit           | 3,13 | 0,60 |
| Benutzerfreundlichkeit | 4,18 | 0,70 |
| Verwendungsabsicht     | 3,75 | 0,79 |
| Vergnügen              | 4,24 | 0,62 |



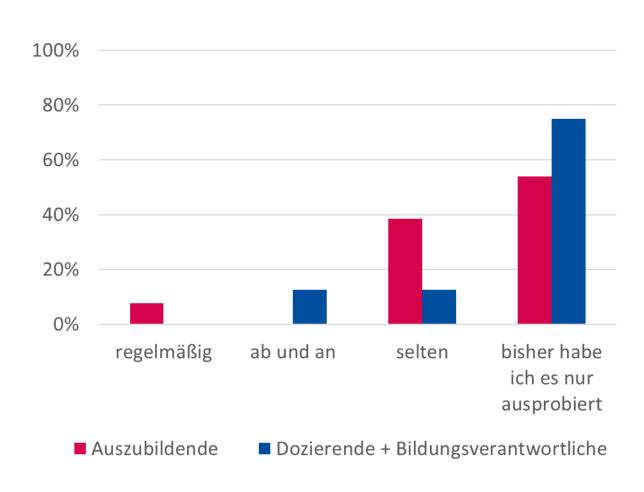
# **Vorerfahrung mit VR**



■ Auszubildende ■ Dozierende + Bildungsverantwortliche

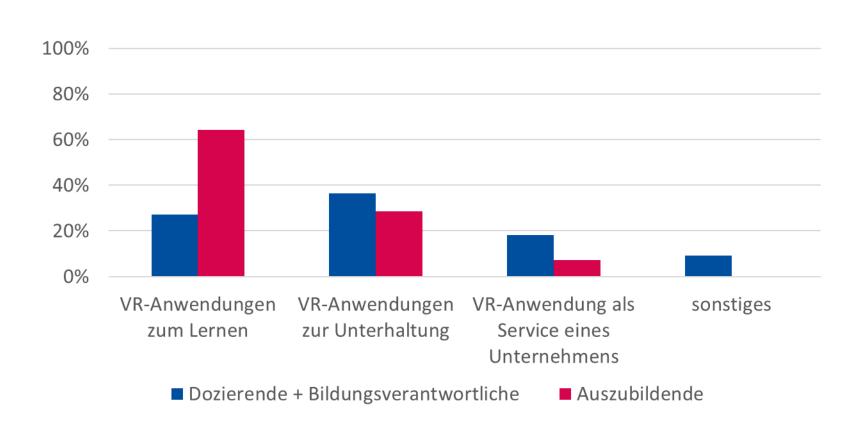


# Vorerfahrung: Nutzungsintensität





# Vorerfahrung: Art der Anwendung





#### Unterstützende Bedingungen

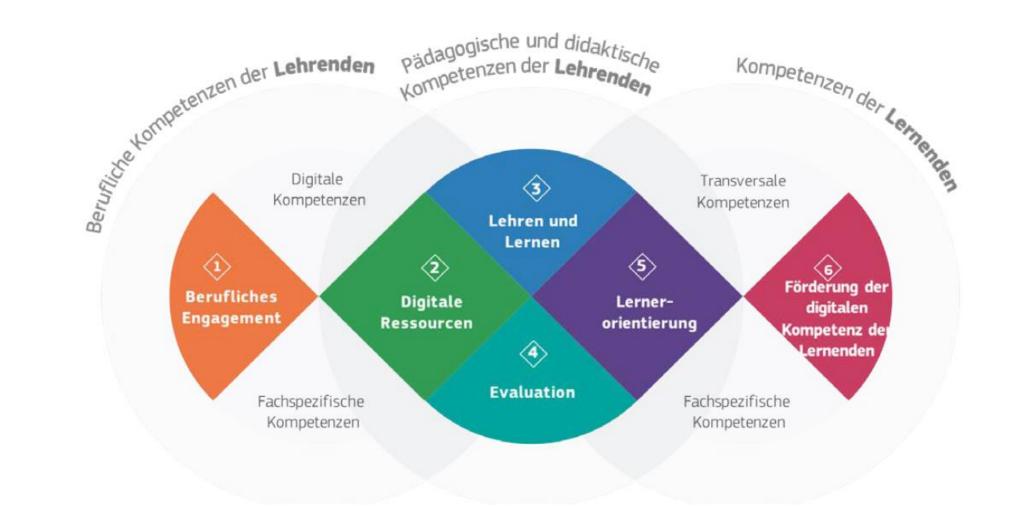




Entwicklung von
Unterstützungsressourcen
in Form von **Schulungskonzepten**und **Leitfäden** zur Nutzung und
Wartung des Lernsystems
notwendig



## Rahmen des Befähigungskonzepts



## Lernorganisation



**Zielsetzung:** Beschreibung der Organisation und Durchführung des Lernangebots sowie das Arrangement der Lernelemente





#### **Zeitliche Organisation**

- Zeitraum der Nutzung
- Gesamte Lernzeit des Angebotes
- Startpunkte (u. a. feste
   Termine, flexibler Einstieg)
- Geplante Anzahl der Durchgänge
- Taktung



#### **Räumliche Organisation**

- Präsenz- und Online-Phasen
- Lernorte und technische Ausstattung
- Durchführung von rechtssicheren Prüfungen





#### **Soziale Organisation**

- Individuelles Lernen, mit anderen lernen, in einer Gruppe oder Gemeinschaft lernen
- Betreuung der Teilnehmenden

# Aktuelles Lernszenario in den Lehrgängen



















Arbeitsausführung

**Kontrolle + Dokumentation** 

#### Begleitung der ÜLU als Moderator und Coach

Vorstellung Kundenauftrag und Herstellung Wissensgrundlage Präsentation der Zwischenergebnisse





Bedarfsorientierte Vertiefung von fachlichen Themen Präsentation + Diskussion der Arbeitsergebnisse





Tag 1

Tag 5

#### 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**

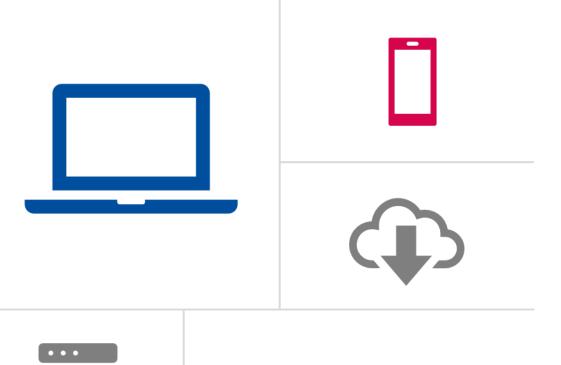


#### **Lernszenario: gesamte Gruppe**





# Allgemeine technische Ausstattung

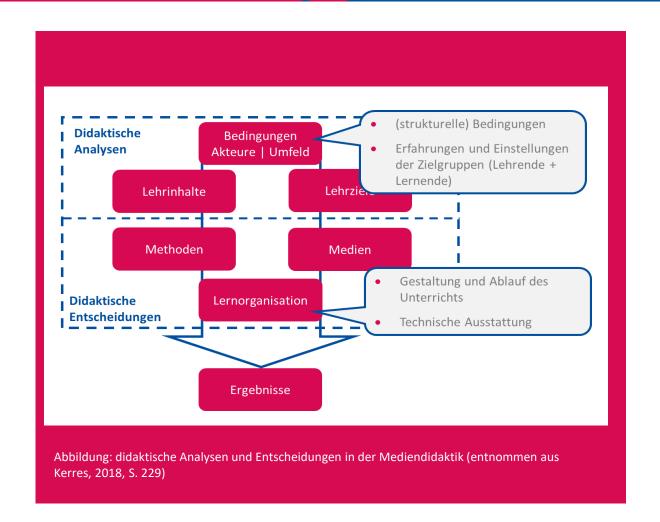


- Technische Ausstattung in den Bildungszentren sehr heterogen
- Hardware-Nutzung von BYOD bis hin zu Rechnerpools für Auszubildende und Lehrkräfte
- Internetanbindung für Auszubildende und Lehrkräfte meist vorhanden
- Distribution des Lernangebotes über Apps, Cloud-Dienste oder lokale Server
- Lernmanagementsysteme größtenteils vorhanden
- VR-Equipment kaum vorhanden

## Zusammenfassung



- Untersuchung der institutionellen Rahmenbedingungen auf Basis eines mediendidaktischen Vorgehensmodells
- Gute Ansatzpunkte für den Einsatz von VR-Lernszenarien in der ÜLU vorhanden
- Ausbau handlungsweisender Transferdokumente zu Datenschutz und Hygienestandards für die Nutzung der VR-Anwendungen
- Weitere Datenerhebungen als L\u00e4ngsschnittstudie notwendig



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

