

Ein interaktives Beratungssystem zur technologiebasierten Gestaltung von Lehr-/Lernprozessen in der beruflichen Aus- und Weiterbildung und im Arbeitsprozess

Tina HAASE¹, Miriam MULDER², Thomas HAGENHOFER³

¹ *Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung Magdeburg
Sandtorstr. 22, D-39106 Magdeburg,*

² *Universität Duisburg-Essen
Universitätsstr. 2, D-45141 Essen*

³ *Zentral-Fachausschuss Berufsbildung Druck und Medien
Wilhelmshöher Allee 260, D-34131 Kassel*

Kurzfassung: In der Vergangenheit wurden eine Reihe von Projekten initiiert, die zum Ziel hatten, Lehr-/Lernprozesse in der beruflichen Aus- und Weiterbildung sowie direkt im Arbeitsprozess durch die gezielte Auswahl und Gestaltung von Technologien im Kontext von Virtual und Augmented Reality zu unterstützen. Die zahlreichen Erfahrungen, die sowohl in der betrieblichen Praxis als auch im Rahmen von Forschungsprojekten gesammelt wurden, sind bisher kaum systematisch für die gezielte Verwertung (z. B. Folgeprojekte) aufbereitet worden.

Das BMBF-geförderte Verbundvorhaben *MORPH-IT* (FKZ: 01PJ21003) zielt darauf ab, den Erfahrungsschatz laufender und bereits abgeschlossener Projekte in Form eines interaktiven webbasierten Beratungssystems zu erheben und verfügbar zu machen.

Der Beitrag gibt einen Einblick in die Systematik und das Vorgehen zur Erhebung der Erfahrungsgeschichten.

Schlüsselwörter: Virtual Reality, Augmented Reality, Erfahrungen, Morphologie, Aus- und Weiterbildung

1. Zielsetzung und Motivation

Das Projekt *MORPH-IT* verfolgt das Ziel, den vorhandenen Erfahrungsschatz zum Einsatz von XR in Bildungsszenarien systematisch und nutzbringend zu erfassen, aufzubereiten und in eine interaktive Plattform zu integrieren. Ergebnis ist ein Handlungsleitfaden auf der Basis betrieblicher Erfahrungsgeschichten und aufbereiteter Handlungsempfehlungen, welcher der Praxis zur Verfügung gestellt wird und Orientierungshilfe bei Technologieauswahl und didaktischer Gestaltung von XR-Lehr-/Lernszenarien gibt. Der vorliegende Beitrag beschreibt die grundlegende Systematik zur Technologieauswahl und -gestaltung und das Vorgehen zur Erhebung von Erfahrungsgeschichten, anhand derer Erfahrungen zum Umgang mit konkreten Gestaltungskriterien praxisnah aufbereitet werden.

2. Systematik zur Technologieauswahl und -gestaltung

Um projektübergreifende Kategorien und Ausprägungen zum Lehren und Lernen mit XR zu identifizieren, wurden zwei sich ergänzende Ansätze (top-down und bottom-

up) berücksichtigt (siehe Abb. 1). Der top-down-Ansatz zeichnet sich durch eine theoriegeleitete Entwicklung von Kategorien und Ausprägungen aus. In weiteren Schritten werden die theoretischen Konstrukte mit Erfahrungen aus der Praxis untersetzt. Der bottom-up-Ansatz sammelt zunächst beispielhafte Projekte und Anwendungen im Bereich XR. Diese werden systematisch beschrieben und geclustert. Synergien können entstehen, indem der top-down-Ansatz durch die aus vorhandenen Projekten und Anwendungen abgeleiteten didaktischen Cluster ergänzt wird. So können die Komponenten Technik und Didaktik zu einem einheitlichen interaktiven Beratungssystem weiterentwickelt werden.

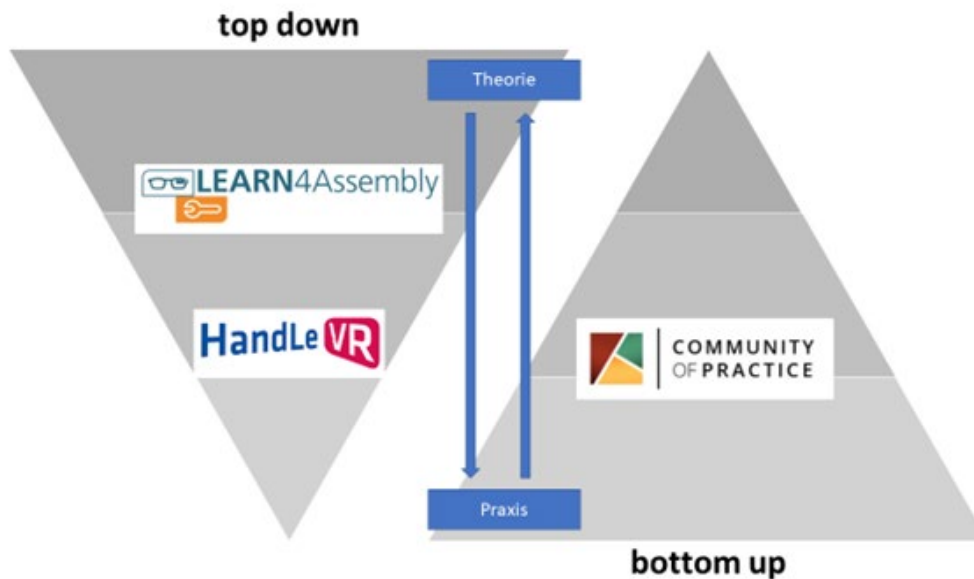


Abbildung 1: Vorgehen im Projektvorhaben MORPH-IT

Im Projekt *LeARn4Assembly* wurde bereits eine grundlegende Struktur einer interaktiven Morphologie zur Systematisierung von XR-Lernszenarien erarbeitet. Sie umfasst die folgenden zwei Perspektiven:

- 1.) individuelle Voraussetzungen und Rahmenbedingungen und
- 2.) Technologieauswahl und -gestaltung (Fredrich et al. 2021, Haase et al. 2020a-e)

Basierend auf dem Leitfaden zur mediendidaktischen Konzeption und dessen wesentlichen Analyse- und Entscheidungsschritten (Kerres 2018) und weiteren lerntheoretischen Ansätzen wurden das Kategoriensystem validiert, mit Inhalten befüllt und erweitert. Dies soll an einem Beispiel verdeutlicht werden: Kerres (2018) beschreibt die a priori Analyse des aktuellen Kompetenzniveaus der Zielgruppe als für die Technologieauswahl und -gestaltung relevanten Faktor. Für die mediendidaktische Konzeption zentrale Fragen, bspw. „Wie viel Erfahrung hat die/der Mitarbeitende mit der Tätigkeit?“ oder „Auf wie viel Vorwissen kann gebaut werden?“, sollten gestellt werden. Diesbezüglich postulieren Dreyfus und Dreyfus (1987) ein Stufenmodell zur Beschreibung unterschiedlicher Stadien der Kompetenzentwicklung. Die Einordnung von Individuen in eben diese Stadien hat Konsequenzen für die Technologiegestaltung und -auswahl für Individuen unterschiedlicher Erfahrungsstufen. Für Novizen mit kaum Erfahrungen und wenig Vorwissen, weder mit der Technologie noch mit den Inhalten, bietet sich eine sequenzielle Organisation der Lerninhalte entlang eines festgelegten Pfades an. Der Lernerfolg kann durch strukturierende und unterstützende Informationseinheiten gesteigert werden. Lernende mit mehr Vorwissen profitieren

eher von explorativ angelegten Lernszenarien, in denen sie sich selbstgesteuert bewegen können. Die Reihenfolge, Taktung und Bearbeitungsdauer kann selbst bestimmt werden. Besondere Maßnahmen der Unterstützung wirken bei diesen Personen nicht lernförderlich, sie sind teils sogar hinderlich (Kerres 2018; Kalyuga 2009). Dementsprechend scheint die Zuordnung der Zielgruppe zu den Ausprägungen (d.h. der Novize, der Fortgeschrittene, der Experte) essentiell. In der interaktiven Morphologie sind die theoretischen Inhalte durch kurze erklärende Texte mit Literaturverweisen hinterlegt (siehe Abb. 2).

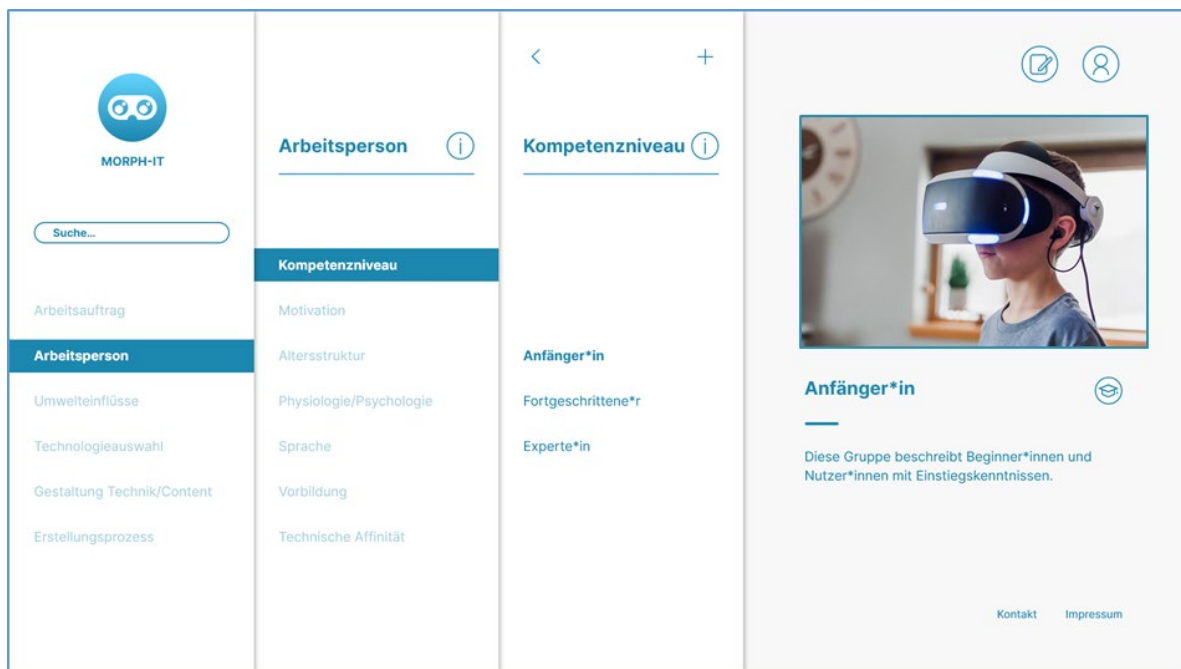


Abbildung 2: Kategorie „Kompetenzniveau“

Nutzende der interaktiven Morphologie, die aus der beruflichen Praxis stammen und bisher keine bzw. wenig Erfahrung mit XR-Lernszenarien gesammelt haben, können sich anhand der eingeführten Dimensionen, Kategorien und deren Ausprägungen über Technologieauswahl und –gestaltung im Zusammenhang mit XR-Lernszenarien informieren und durch bestehende Best- und Bad-Practice-Beispiele leiten lassen. Sie können Bezüge zu eigenen betrieblichen Gegebenheiten ziehen und somit die Technologieauswahl und –gestaltung modifizieren. Es besteht die Möglichkeit, Erfahrungsgebende für nähere Informationen zu kontaktieren. Nutzende aus der Praxis, die bereits Erfahrungen mit XR-Lernszenarien gesammelt haben, können selbstständig eigene Erfahrungsberichte hinterlegen.

Nutzende der interaktiven Morphologie, die sich im wissenschaftlichen Kontext mit XR-Lernszenarien auseinandersetzen, können sich ebenfalls über relevante Faktoren bei der Technologieauswahl und –gestaltung informieren, diese ergänzen oder anpassen und dabei an bestehende Forschung anknüpfen. Auch die Möglichkeit wissenschaftlichen Netzwerks durch die Sichtbarkeit bestehender und bereits absolvierter Projekte zu XR-Lernen wird durch die interaktive Morphologie gefördert.

3. Methodische Aufbereitung der Erfahrungsgeschichten

Zentraler Punkt des Projektes sind die Erfahrungsgeschichten aus vergangenen

und aktuellen XR-Projekten. Hierbei werden bewusst keine umfassenden Berichte oder Analysen erhoben, sondern kurze, auf Teilaspekte fokussierte und verallgemeinerbare Erfahrungen und Erkenntnisse.

Um die Kategorien und Ausprägungen mit praktisch relevanten Inhalten zu füllen, wurde der Zugang der Projektpartner zu eigenen Praxisprojekten (z.B. *HandLeVR*) sowie zu Projekten der Förderrichtlinie „Digitale Medien in der Beruflichen Bildung“ genutzt. Dazu wurden weitgehend selbsterklärende Templates für die systematische Einreichung von Erfahrungsgeschichten erstellt und mit ausgewählten Mitgliedern der XR-Community geteilt. Sie wurden um einschlägige Berichte und Handlungsempfehlungen zu einzelnen Kategorien und Ausprägungen des aktuellen Schemas gebeten.



Abbildung 3: Prozess der Inhalteerstellung in MORPH-IT

Zur Beschleunigung des Akquise-Prozesses wurde in einer ersten Phase ein PDF-Formular entwickelt, das eine strukturierte Erfassung der Geschichten ermöglicht. Nach Rollout des interaktiven Beratungssystems wird dies über ein Online-Formular erfolgen.

Die Struktur enthält nach den Herkunftsinformationen im inhaltlichen Bereich die Abschnitte Beschreibung mit Zielsetzung, Vorgehen und Beobachtungen und Take Home Messages mit den wichtigsten Erkenntnissen.

In der Ansprache der Adressaten wurde bei den Akquise-Anschreiben die Bedeutung des vorhandenen Erfahrungsschatzes betont. Die Angesprochenen sollten sich an ihren Einstieg in das Thema AR/VR erinnern, um sich so in die Situation der Zielgruppe des Beratungssystems versetzen zu können (siehe Abb. 4).

Liebe/r xyz,

können Sie sich noch an Ihren Einstieg in das Thema AR/VR erinnern? Wir sehen es im Rückblick so: Alles war neu und unübersichtlich, experimentiert wurde viel, einiges hat gut funktioniert und manches auch nicht.

Das neu gestartete Kurzprojekt MORPH-IT will diesen auch bei Ihnen vorhandenen Erfahrungsschatz zum Einsatz von XR in Bildungsszenarien systematisch und nutzbringend erfassen, aufbereiten und in eine interaktive Plattform integrieren. Ergebnis wird ein Handlungsleitfaden auf der Basis betrieblicher Erfahrungsgeschichten und aufbereiteter Handlungsempfehlungen sein, welcher der Praxis zur Verfügung gestellt wird und Orientierungshilfe bei Technologieauswahl und didaktischer Gestaltung von XR-Lehr-/Lernszenarien gibt.

Abbildung 4: Auszug aus dem Anschreiben an potenzielle Erfahrungsträger

Bei der Akquise unterstützte der Projektträger DLR durch die Weiterleitung des Anschreibens und der expliziten Aufforderung, an diesem Vorhaben mitzuwirken.

Die eingegangenen Geschichten wurden vom Projektteam gesichtet und aufbereitet. So mussten bei einigen Einsendungen die Schilderungen für die Veröffentlichung gestrafft werden. Manche enthielten so viele Aspekte, dass sie in Einzelthemen geteilt wurden.

Im nächsten Schritt wurden die aufbereiteten Erfahrungsgeschichten in das Beratungssystem übernommen und den einzelnen Kategorien zugeordnet.

Das interaktive Beratungssystem wird im Rahmen des Vorhabens erprobt und auf Grundlage der gewonnenen Erkenntnisse optimiert. Die an den Erprobungen teilnehmenden Personen setzen sich aus den beiden Zielgruppen der eigentlichen Nutzer*innen und den Autor*innen des Beratungssystems zusammen. Aus der ersten Gruppe werden 10 Personen befragt, aus der zweiten Gruppe 5 Mitwirkende.

The image shows a screenshot of a PDF form titled 'Erfahrungsgeschichten'. The form is organized into three main sections, each with a blue header:

- Visitenkarten:** This section contains a camera icon in a box on the left. To its right are three horizontal input fields labeled 'Thema:', 'Unternehmen:', and 'Projekt:'.
- Beschreibung:** This section contains three horizontal input fields labeled 'Zielsetzung:', 'Vorgehen:', and 'Beobachtungen:'.
- Take Home Messages:** This section contains a label 'Wichtigste Erkenntnisse:' followed by three numbered horizontal input fields labeled '1)', '2)', and '3)'.

Abbildung 5: PDF-Formular für Erfahrungsgeschichten (Ausschnitt)

Mit allen Personen wird jeweils eine fragebogengestützte Erhebung durchgeführt, die folgende Aspekte umfasst:

- Verständlichkeit
- Usability und Navigation
- Mehrwert des Angebots
- Vorschläge zur Verbesserung

Die Ergebnisse der Befragung werden innerhalb des Verbundes bewertet. Anschließend wird die Überarbeitung des Beratungssystems durchgeführt und ein Leitfaden zur Nutzung erstellt. Die Verbreitung des Systems erfolgt über die Verbundpartner und ihre assoziierten Partner, z. B. ZWH, VDMA, DIHK. Darüber

hinaus ist es geplant, das System in inhaltlichen Beiträgen für qualifizierung.digital und die Fachpresse vorzustellen.

4. Diskussion

Mit dem beschriebenen Beratungssystem verfolgen die Akteure das Ziel, Ergebnisse und Erfahrungen aus VR-/AR-Projekten für die Verwertung verfügbar zu machen. Das System ist derzeit im Aufbau und wird weitere Schritte erfordern, um es in der Breite sichtbar und für die Zielgruppen der Praxisanwender als auch der Akteure aus der Wissenschaft wirksam zu machen. Die Evaluation zur Nutzung des Systems, insbesondere in der Langfristperspektive, bietet das Potential, detailliertere Informationen zu den Anwenderinnen und Anwendern, zum Nutzungsanlass und zum Erfolg der Suchanfrage zu ermitteln. Daran wird sich auch zeigen, ob ein solches System die Anforderungen der betrieblichen Praxis und der Wissenschaft gleichermaßen adressieren kann.

5. Literatur

- Dreyfus HL, Dreyfus S E (1987) *Mind over machine. The power of human intuition and expertise in the era of the computer.* Oxford: Blackwell.
- Fredrich H, Dick M, Haase T, (2021) Zur Passung von Arbeitsanforderungen und digitalen Assistenztechnologien in handwerklichen und industriellen Montageprozessen. In: ARBEIT HUMANE gestalten. 67. Frühjahrskongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft 2021. GfA-Press.
- Haase T, Termath W, Berndt D, Dick M (2020a) Assistive Technologies: Companion or Controller? – Appropriation Instead of Instruction. In: *The Journal on Systemics, Cybernetics and Informatics: JSCI. Volume 18 - Number 7 - Year 2020*, pp. 13-18. ISSN: 1690-4524 (Online).
- Haase T, Termath W, Berndt D, Dick M (2020b) Learning in the process of work - wish or reality? An interdisciplinary approach to designing technology-based learning and assistance systems to promote learning. In: *The Journal on Systemics, Cybernetics and Informatics: JSCI. Volume 18 - Number 6 - Year 2020*, pp. 31-36. ISSN: 1690-4524 (Online).
- Haase T, Termath W, Dick M, (2020c) Integration von VR- und AR-Technologien in betriebliche Lernprozesse. *Proceedings of the DELFI Workshops 2020.* In: Schumacher, C. (Hrsg.), Bonn: Gesellschaft für Informatik e.V.z.
- Haase T, Radde J, Keller A, Berndt D, Dick M (2020d) Integrated Learning and Assistive Systems for Manual Work in Production-Proposal for a Systematic Approach to Technology Selection and Design. In *International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics* (pp. 853-859). Springer, Cham.
- Haase T, Keller A, Berndt D, Radde J, Fredrich H, Dick M. (2020e) Integrierte Lern- und Assistenzsysteme - Vorschlag für eine Systematik zur Technologieauswahl und –gestaltung. In: *Digitaler Wandel, digitale Arbeit, digitaler Mensch?* GfA, Dortmund (Hrsg.): Frühjahrskongress 2020, Berlin.
- Kalyuga S (2009) The expertise reversal effect. In *Managing cognitive load in adaptive multimedia learning* (pp. 58-80). IGI Global.
- Kerres M (2018) *Mediendidaktik.* Berlin, Boston: De Gruyter: Oldenbourg.

Danksagung: Die Vorhaben MORPH-IT (FKZ 01PJ21003A-C), LeARn4Assembly (FKZ 01PV18007A), HandLeVR (FKZ 01PV18002) und COPLAR (FKZ 01PJ20002) werden im Rahmen des Programms „Digitale Medien in der beruflichen Bildung“ vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert.



Gesellschaft für
Arbeitswissenschaft e.V.

Technologie und Bildung in hybriden Arbeitswelten

68. Kongress der
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und
Fabrikautomatisierung IFF, Magdeburg

02. – 04. März 2022

GfA-Press

Bericht zum 68. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 02. – 04. März 2022

**Otto-von Guericke-Universität Magdeburg;
Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF, Magdeburg**

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.
Sankt Augustin: GfA-Press, 2022
ISBN 978-3-936804-31-7

NE: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft: Jahresdokumentation

Als Manuskript zusammengestellt. Diese Jahresdokumentation ist nur in der Geschäftsstelle (s. u.) erhältlich.

Alle Rechte vorbehalten.

© **GfA-Press, Sankt Augustin**
Schriftleitung: Prof. Dr. Rolf Ellegast
im Auftrag der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Ohne ausdrückliche Genehmigung der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. ist es nicht gestattet:

- den Kongressband oder Teile daraus in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) zu vervielfältigen,
- den Kongressband oder Teile daraus in Print- und/oder Nonprint-Medien (Webseiten, Blog, Social Media) zu verbreiten.

Die Verantwortung für die Inhalte der Beiträge tragen alleine die jeweiligen Verfasser; die GfA haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.

Geschäftsstelle der GfA

Simone John, Tel.: +49 (0)30 1300-13003
Alte Heerstraße 111, D-53757 Sankt Augustin

info@gesellschaft-fuer-arbeitswissenschaft.de · www.gesellschaft-fuer-arbeitswissenschaft.de

Screen design und Umsetzung

© 2022 fröse multimedia, Frank Fröse

office@internetkundenservice.de · www.internetkundenservice.de