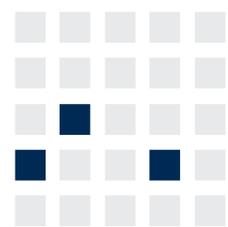




# Betriebliches Wissensmanagement

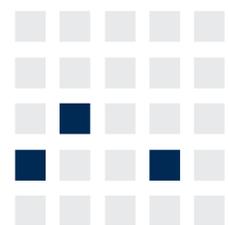
VL 07 - Digitales Lernen (II)

SoSe 2024, 27.05.24



Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik  
Prozesse und Systeme

*Universität Potsdam*



Chair of Business Informatics  
Processes and Systems

*University of Potsdam*

Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Norbert Gronau  
*Lehrstuhlinhaber | Chairholder*

August-Bebel-Str. 89 | 14482 Potsdam | Germany

*Tel* +49 331 977 3322

*Fax* +49 331 977 3406

*E-Mail* [ngronau@lswi.de](mailto:ngronau@lswi.de)

*Web* [lswi.de](http://lswi.de)

## Was wir brauchen: eine neue Perspektive der Kompetenzentwicklung...

- Den Umgang mit hoher Wissenskomplexität lehren - Lernen, über den Tellerrand zu schauen
- Vorbereitung auf lebenslanges Lernen - Lernen, selbst zu lernen
- Unterstützung des grenzenlosen Lernens - Arbeits- und Lernumgebung als Einheit
- Kontinuierliche Steigerung der Lernschwierigkeiten - Förderung der intrinsischen Motivation zum Lernen

## ... und was wir bekommen: konventionelle Weiterbildung

- Basiert auf einem behavioristischen Ansatz
- Reduziert das menschliche Lernen auf ein „Reiz-Reaktions-Muster“ in einer „Black Box“
- Schließt oft individuelle Lernmotivationen aus (und unterdrückt sie)
- Primärer didaktischer Ansatz: Frontalunterricht



Wiederholung: Anwendungsbeispiel KMDL®

Lernen des Individuums

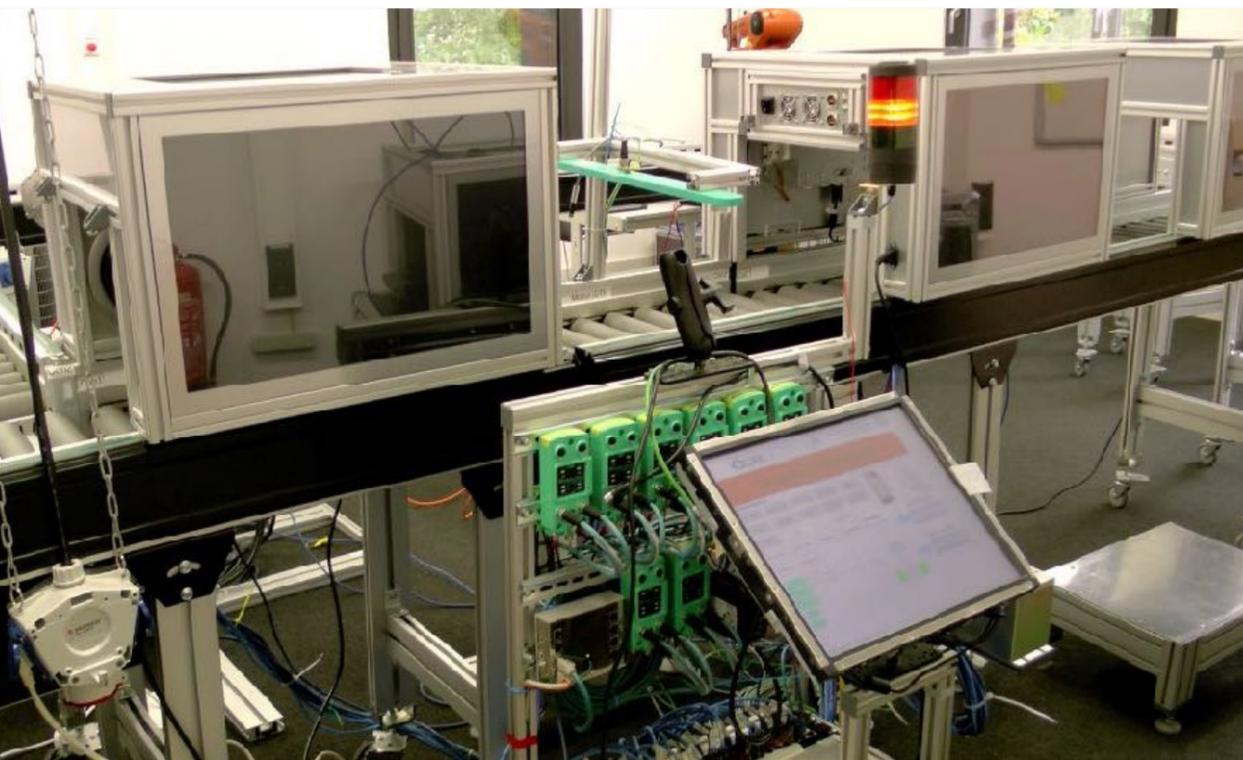
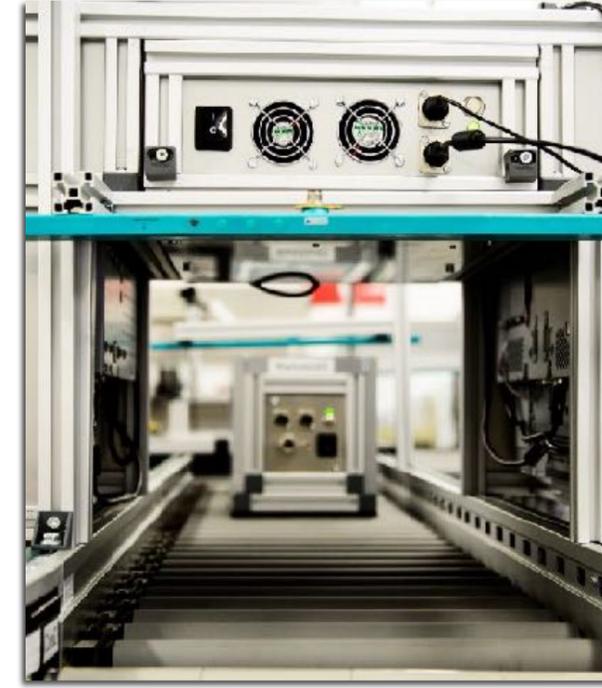
Beispiel e-learning

Herausforderungen digitaler Lernformate

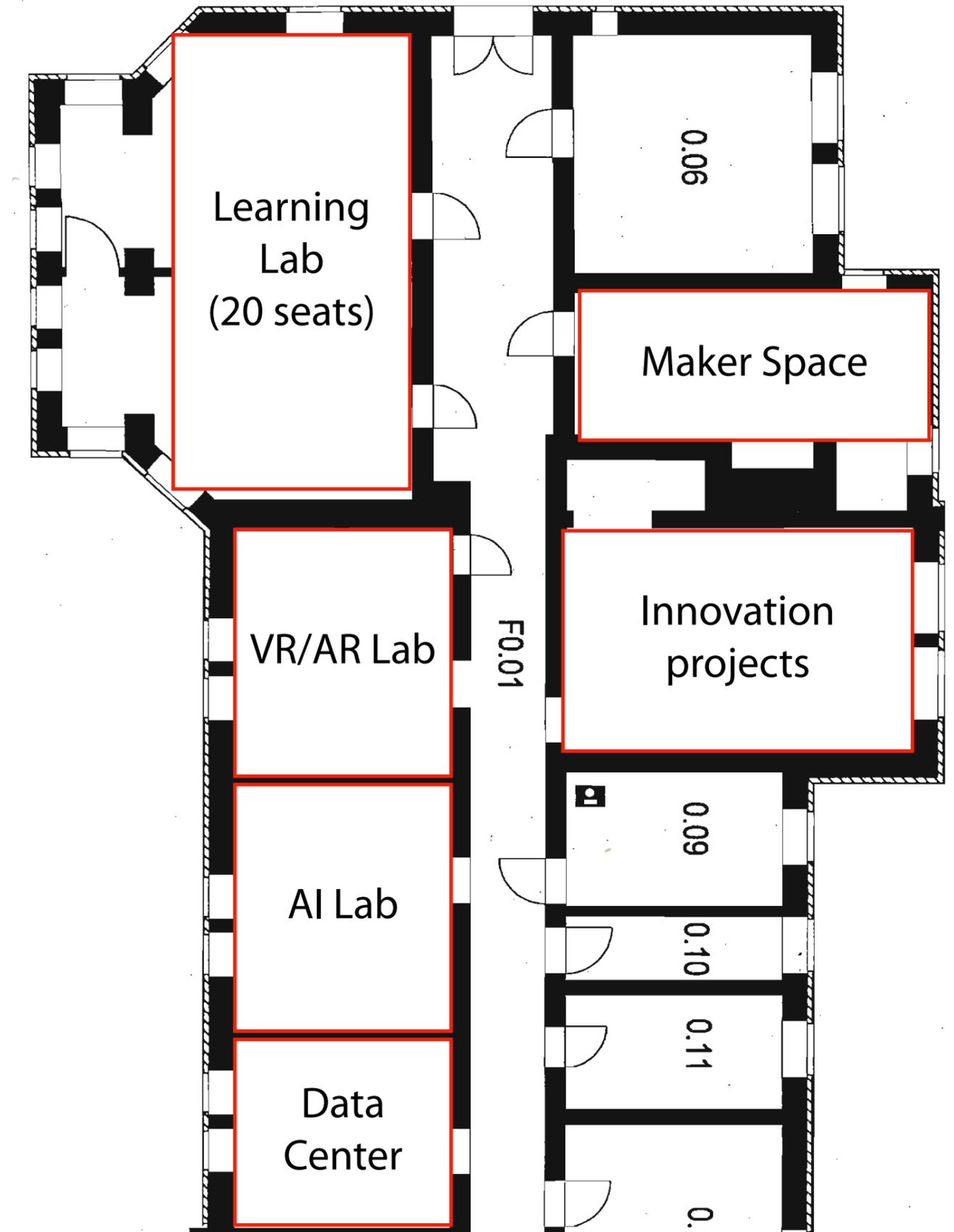
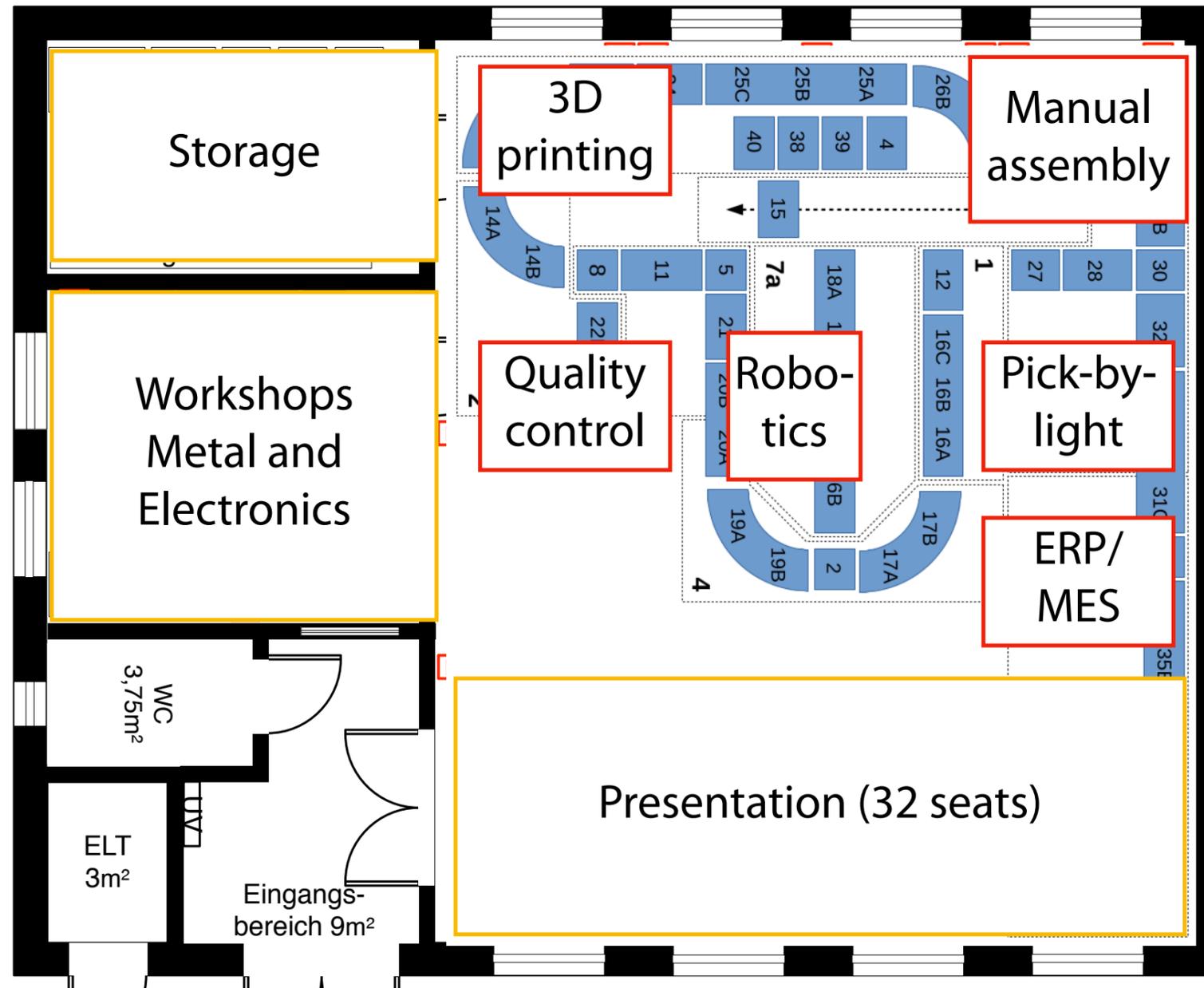
**Beispiel Lernfabrik**

Beispiel VR/AR

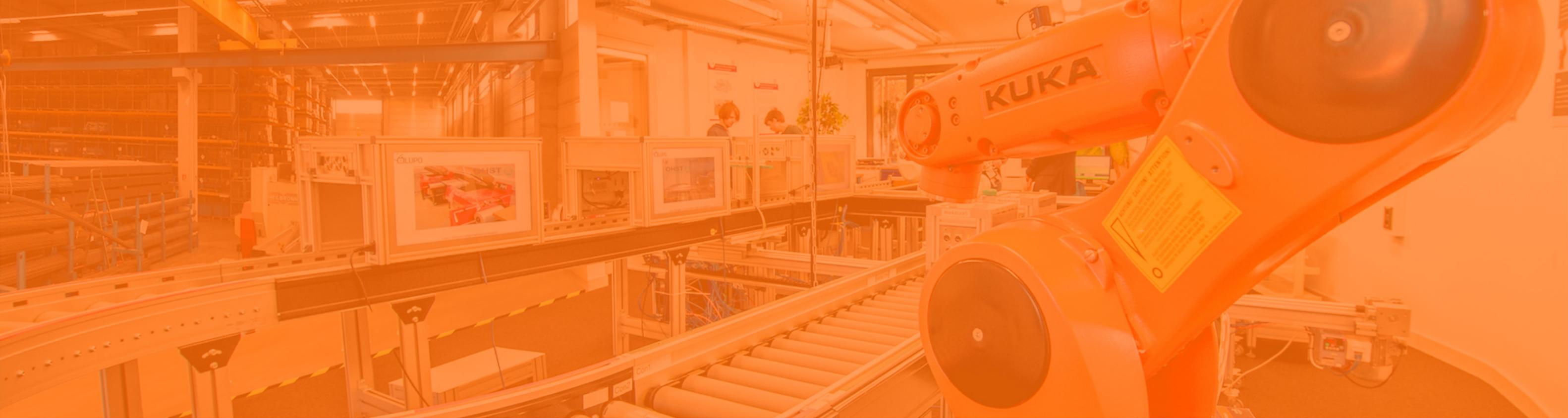
# Forschungs- und Anwendungszentrum Industrie 4.0



# Aufbau des Forschungs- und Anwendungszentrum Industrie 4.0



The learning factory consists of two floors with ca. 330 m<sup>2</sup>.



Wiederholung: Anwendungsbeispiel KMDL®

Lernen des Individuums

Beispiel e-learning

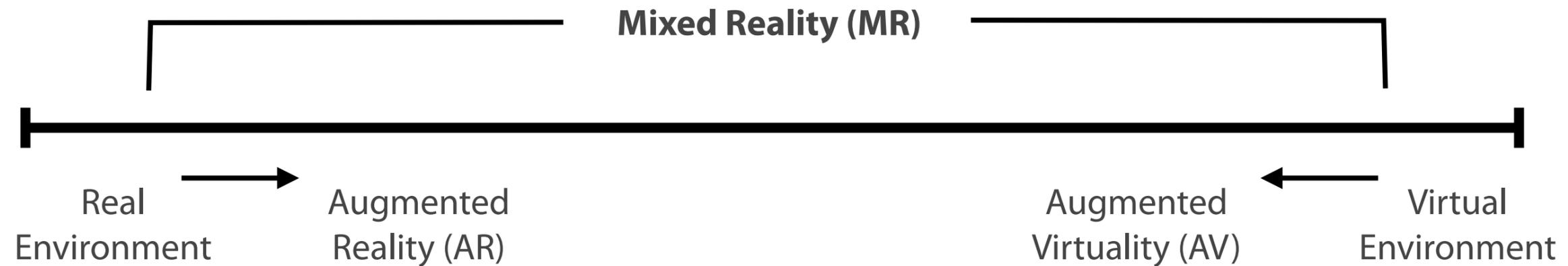
Herausforderungen digitaler Lernformate

Beispiel Lernfabrik

**Beispiel VR/AR**

# Reality-Virtuality Continuum

---



## Reality-Virtuality (RV) Continuum

**Mixed Reality kann als Oberbegriff für die Verbindung von realer und virtueller Welt verstanden werden.**

# Abgrenzung zu anderen immersiven Technologien

---

## Immersive Technologien

- Technologien die die Grenze zwischen realer und digitaler Welt verwischen
- Realitätsnähe
- Präsenzgefühl

## Virtual Reality (VR)

- Versetzen in eine andere - virtuelle - Realität
- Vollständige Immersion
- Keine Wahrnehmung der realen Umgebung

## Mixed Reality (MR)

- Überbegriff für Verbindung aus realer und virtueller Welt
- Teilweise uneindeutige Begriffsdefinition

## Pervasive Computing Ubiquitous Computing

- Forschungsfeld
- Allgegenwärtige smarte Technologien
- AR als Technologie kann Teil davon sein

# Anwendungsbereiche



## Industrie 4.0

- Assistenzsystem
- Produktdesign
- Training, Weiterbildung
- Verbessert Sicherheit (Li et al., 2018), Performance (Nee et al., 2012)



## Bildung

- Lerninhalte Visualisieren und erlebbar machen
- Interaktives und kollaboratives Lernen
- Fördert Motivation (Kaur et al., 2020), reduziert kognitive Belastung (Thees et al., 2020)



## Medizin

- Training (Barsom et al., 2016)
- Exposure-based Therapy (Baus & Bouchard, 2014)



## Unterhaltung

- Metaverse
- Gaming
- Meta, Apple

# Anwendungsfälle für Lernen mit Augmented and Virtual Reality

- |  |            |  |   |             |  |
|--|------------|--|---|-------------|--|
|    | <b>3.1</b> | <b>Interaction with machines</b><br>Gaining a better understanding of complex devices                          |    | <b>3.7</b>  | <b>Understanding nature and physics</b><br>Explanation of scientific facts                                     |
|    | <b>3.2</b> | <b>Motor skills training</b><br>Practising certain movement sequences  |    | <b>3.8</b>  | <b>Acquisition of social competencies</b><br>Training aimed at improving communication and interaction skills  |
|    | <b>3.3</b> | <b>Working with avatars</b><br>Simulations which use virtual human mannequins                                  |    | <b>3.9</b>  | <b>Assistance systems</b><br>Use of systems which provide support in the performance of various actions        |
|  | <b>3.4</b> | <b>Dealing with unfamiliar situations</b><br>Behavioural training to prepare for emergencies                   |  | <b>3.10</b> | <b>Acting ethically</b><br>Training which helps people to reflect on the consequences of their own actions     |
|  | <b>3.5</b> | <b>Safety/accident prevention</b><br>Training for the prevention of risks and to learn about safety measures   |  | <b>3.11</b> | <b>Using authoring tools</b><br>Making use of design environments for the creation of AR/VR learning scenarios |
|  | <b>3.6</b> | <b>Acquisition of professional competencies</b><br>Employment-oriented training for different specialist areas |   |             |  |

# Virtual Reality am LSWI



# Augmented Reality

- Integration von zusätzlichen virtuellen Informationen in die physische Umgebung
- AR kann unterscheiden werden in:
  - Head-mounted Displays
  - Handheld-Displays oder
  - projektionsbasierte Techniken (spatial AR)

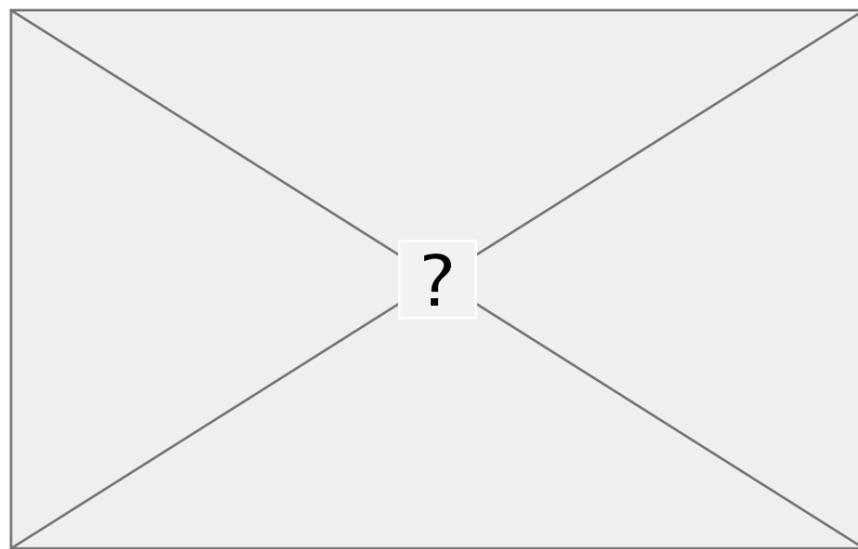


Bild 1: Head-mounted display (HMD)



Bild 2: Handheld-Displays

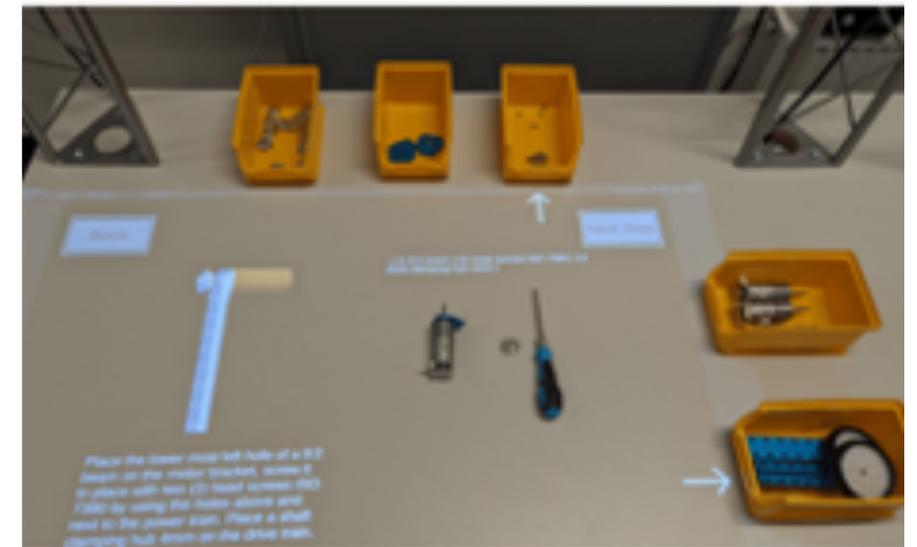
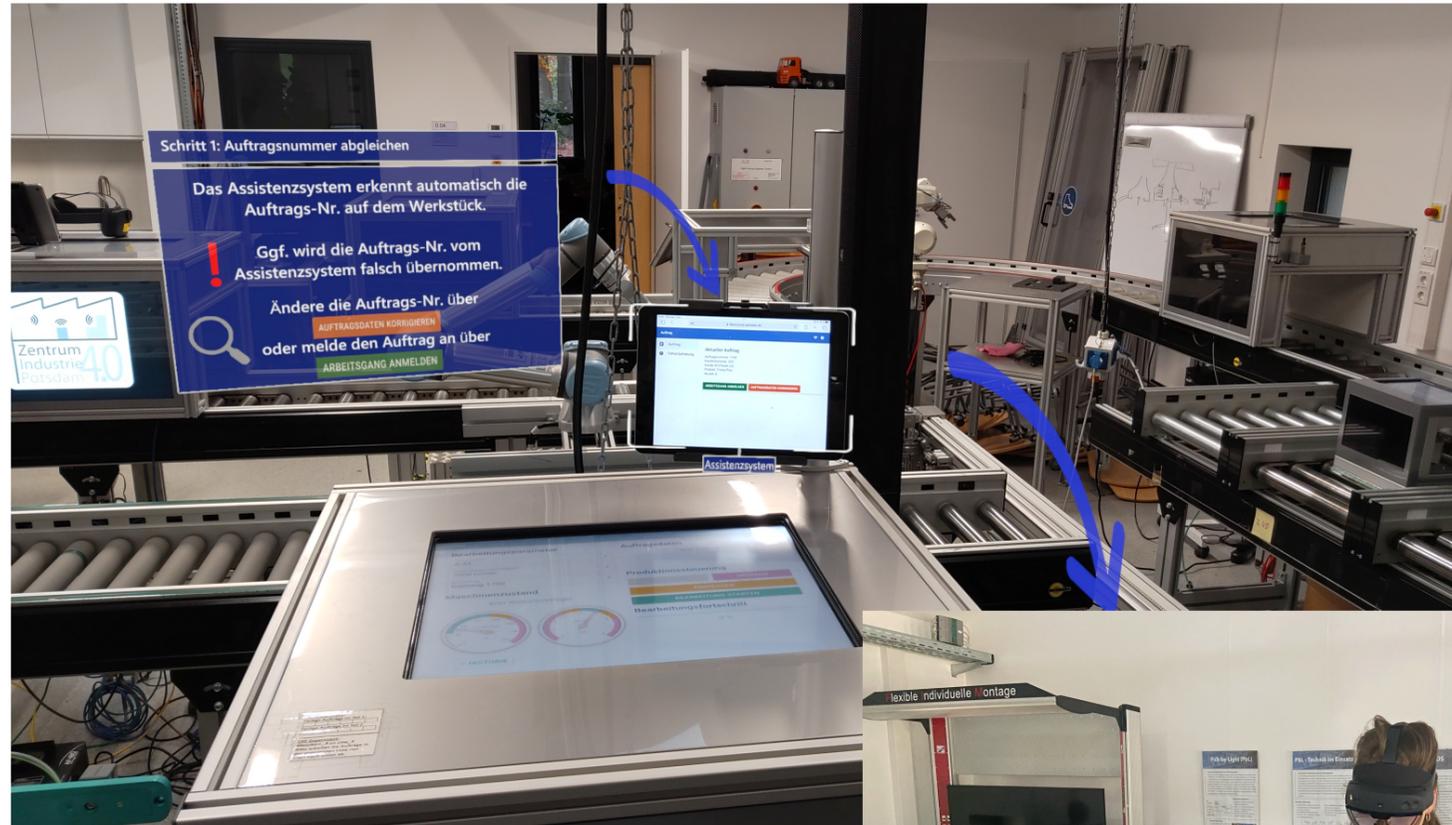


Bild 3: Spatial AR

# Augmented Reality am LSWI



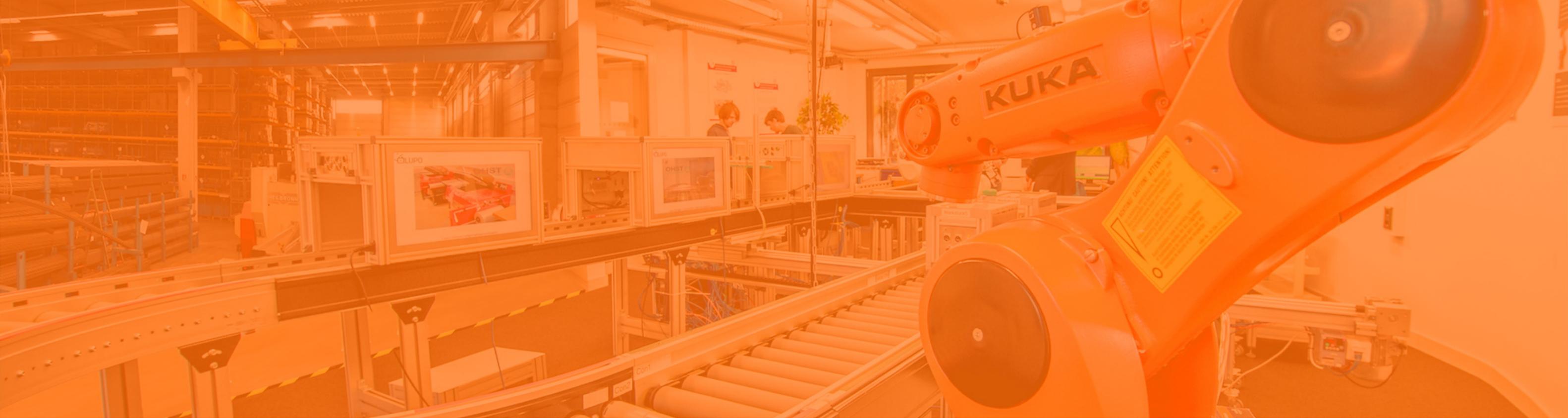
Aktuelle Forschung am LSWI: Wie sieht die mensch-zentrierte Gestaltung von AR für Lernen und Weiterbildung von praktischem Wissen für Industrie (z.B. Montage, Maschinenbedienung, Mensch-Robotik Interaktion) aus?

## Hintergrund

- Zunehmende Veränderungen in Bezug auf: Qualität der Arbeit, Qualifikationserfordernisse, Formen der Arbeitsorganisation, Zusammenarbeit von Mensch und Technik
- Zunehmende Komplexität der Arbeitssysteme und erweitertes Aufgaben- und Verantwortungsspektrum der Beschäftigten
- Lösungsansatz: Intelligente industrielle Assistenzsysteme
- Förderung der Kompetenzentwicklung und des arbeitsintegrierten Lernens
- Einsatzmöglichkeiten: kontextbasierte Informationsvermittlung, realitätsnahe Abbildung von Prozessen durch ein Zusammenspiel von Sensoren, Aktoren oder Informations- und Kommunikationstechnologien

## Experiment im Forschungs- und Anwendungszentrum Industrie 4.0 in Potsdam

- Experimentelles Design: Gestaltung von Anlernprozessen durch den Einsatz digitaler Assistenzsysteme in einer simulierten Prozessumgebung
- Produktionsumgebung: digitale Elemente (Maschinen, Werkstücke, Produktionsband) und räumliche Gegebenheiten (z. B. das Lager)
- Erste Ergebnisse:
  - Mögliche Unterschiede in der langfristigen Arbeitsperformance zwischen Probanden mit und ohne Prozessinformationen
  - Die Unterstützung durch das Assistenzsystem wurde als hilfreich empfunden
  - Trotz Assistenzsystem besteht Interesse an einem persönlichen Ansprechpartner



Wiederholung: Anwendungsbeispiel KMDL®

Lernen des Individuums

Beispiel e-learning

Herausforderungen digitaler Lernformate

Beispiel Lernfabrik

Beispiel VR/AR

**Beispiel KI**

# Personalisierung des Lernens durch künstliche Intelligenz

---

## Adaptive Lernsysteme

- Erkennen und Verstehen von spezifischen Bedürfnissen einzelner Personen im Lernkontext
- Kombination mit Fachwissen für die Anwendung einer geeigneten Lernpädagogik und die Verbesserung des Lernprozesses
- Erstellung von Lernprofilen bzw. -modellen, die auf dem Wissensstand, den individuellen Persönlichkeitsmerkmalen und Fähigkeiten basieren
- Nutzung der gewonnenen Daten für die Entwicklung einer adaptiven Lernumgebung
- Systeme werden mit adaptiven Selbstlernfähigkeiten ausgestattet

## Entwicklung KI-basierter Lösungen

- Steigende Anzahl datenbasierter Geschäftsmodelle auf dem Bildungsmarkt (EdTech Unternehmen)
- Trotzdem geringe Anzahl an Geschäftsmodellen, die Learning Analytics und KI zur Umsetzung adaptiver Lehr- und Lernmethoden nutzen

## Triebkräfte

- Verbesserung des Wissenstransfers
- Flexibilität
- erhöhte Wissenszirkulation
- Individualisierung

# Literatur (1/2)

---

- Almohammadi, K., Hagra, H., Alghazzawi, D., Aldabbagh, G.: A Survey of Artificial Intelligence Techniques Employed for Adaptive Educational Systems within E-Learning Platforms. *Journal of Artificial Intelligence and Soft Computing Research*, 7:1, 2017, S. 47-64.
- Bhagat, K. K., Liou, W.-K., Chang, C.-Y.: A cost-effective interactive 3D virtual reality system applied to military live firing training. In: *Virtual Reality*, 20, Springer-Verlag London, 2016, S. 127-140.
- Gronau, Norbert. *Wandlungsfähige Informationssystemarchitekturen-Nachhaltigkeit bei organisatorischem Wandel* (2. Vol. 1. GITO mbH Verlag, 2006.
- Gronau, Norbert. *Knowledge and Description Language (KMDL) 3.0*. 2024
- Gronau, G., Vladova, G., Bahrs, J.: *Anwendungen und Systeme für das Wissensmanagement - Ein aktueller Überblick*. 3. Aufl., GITO Verlag, Berlin 2009.
- Reinhold, F.: *Wirksamkeit von Tablet-PCs bei der Entwicklung des Bruchzahlbegriffs aus mathematikdidaktischer und psychologischer Perspektive*. Springer Fachmedien, Wiesbaden 2018.
- Reinmann-Rothmeier, G., Mandl, H.: Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In: Krapp, A., Weidenmann, B. (Hrsg.): *Pädagogische Psychologie*. 601-646. Weinheim. Beltz 2001.
- Renz, A., Hilbig, R.: Prerequisites for artificial intelligence in further education: identification of drivers, barriers, and business models of educational technology companies. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17:14, 2020.
- Teichmann, M., A. Ullrich, N. Gronau, 'Subject-oriented learning - A new perspective for vocational training in learning factories', *Procedia Manufacturing*, 31 (2019) 72-78.
- Senderek, R.; Geisler, K.: Assistenzsysteme zur Lernunterstützung in der Industrie 4.0. In *Proceedings der Pre-Conference Workshops der 13. E-Learning Fachtagung Informatik*. 2015. Springer, D.: Zur Bedeutung von Web-basierten Inhalten in virtuellen Lernarchitekturen. In: Krämer, W., Müller, M. (Hrsg.): *Corporate Universities und E-Learning*, Gabler Verlag, Wiesbaden 2002.
- Vladova, G., Haase, J., Gronau, N. (2022, June). "The Medium is the Message" – Influence of Digital Media on the Questioning Behaviour in the Auditorium. IFKAD, Lugano, Switzerland.
- Vladova, G., Ullrich, A., Bender, B., Gronau, N. (2021). Students' Acceptance of Technology-Mediated Teaching – How It Was Influenced During the COVID-19 Pandemic in 2020: A Study From Germany. *Frontiers in Psychology, Human-Media Interaction*. doi: 10.3389/fpsyg.2021.636086