

Social Virtual Reality als Türöffner für gemeinsames Lernen in hybriden Arbeitswelten

Thu Ha Claudia VUONG¹, Helge FREDRICH², Tina HAASE¹, Michael DICK²

¹ *Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und –automatisierung IFF Magdeburg
Sandtorstrasse 22, D-39106 Magdeburg*

² *Otto-von-Guericke Universität Magdeburg, Fakultät für Humanwissenschaften
Professur für Betriebspädagogik, Zschokkestr. 32, D-39104 Magdeburg*

Kurzfassung: Durch die Beschleunigung technologischer Innovationen und häufiger unterbrochenen Erwerbsbiographien ist eine Befähigung von Mitarbeitenden über lernförderliche Arbeitsumgebungen erforderlich. Dabei bieten vor allem die soziale Integration der Mitarbeitenden sowie moderne Technologien für die Aus- und Weiterbildung Chancen, bessere Lernergebnisse zu erzielen. Diese Aspekte werden in diesem Beitrag mit Hilfe von *Social Virtual Reality* (Social VR) adressiert. Dazu zeigt der Beitrag die Möglichkeiten und Grenzen einer Social Virtual Reality Anwendung am Beispiel von *AltspaceVR* auf und gibt darüber hinaus Einblicke in ihre Bildungspotenziale für die industrielle Produktion.

Schlüsselwörter: Social Virtual Reality, Lernförderlichkeit, Aus- und Weiterbildung, Industrielle Produktion

1. Bisheriger Einsatz von Social Virtual Reality

Moderne Technologien wie etwa Virtual Reality bieten Chancen, bessere Lernergebnisse zu erzielen. Obwohl die Verwendung von klassischer Virtual Reality für die industrielle Produktion und Forschung bereits weit verbreitet ist (Choi u. a. 2015), birgt *Social Virtual Reality* (Social VR) bislang kaum ausgeschöpfte Potenziale für die betriebliche Aus- und Weiterbildung. Bisherige Anwendungen sind hierbei vor allem im privaten Unterhaltungsbereich und sozialen Netzwerken zu finden. Im Forschungsbereich hat deren Einsatz jedoch erst in den vergangenen Jahren zunehmend an Bedeutung gewonnen. So kann beispielsweise Tandemlernen in Social VR abgebildet werden, um den Erwerb von mündlichen Sprachkompetenzen zu fördern (Ahlers u. a. 2020). Ferner konnten aktuelle Erkenntnisse beim Einsatz von Social VR für wissenschaftliche Konferenzen erzielt werden (Mulders & Zender 2021). Während u. a. das Überwinden von physischen Grenzen sowie die Möglichkeit zur plattformübergreifenden und Endgerät-unabhängigen Nutzung (Patel & Sakadasariva 2018) als Vorteil identifiziert wurde, haben sich vor allem die Besonderheiten des Mediums als ungenutztes Potenzial herausgestellt (Zender & Mulders 2021).

Der Beitrag knüpft an den aktuellen Erkenntnissen an und beschreibt im Folgenden die Möglichkeiten und Grenzen einer Social VR Anwendung sowohl aus technischer Sicht als auch unter dem Aspekt der Integration in die betriebliche Praxis. Er gibt darüber hinaus Einblicke in ihre Potenziale für die Aus- und Weiterbildung in der industriellen Produktion aus heutiger Sicht.

2. Potenziale von Social Virtual Reality für die betriebliche Bildung

Die betriebliche Bildung umfasst alle Trainings-, Qualifizierungs- und Berufsbildungsmaßnahmen, die unmittelbar im Unternehmen stattfinden oder von diesem durchgeführt, veranlasst oder verantwortet werden (Dehnborstel 2010). Daher ergeben sich insbesondere auch Anforderungen seitens des Betriebes an eine Social VR Anwendung. Dieses Kapitel zeigt, welche betrieblichen Anforderungen den technischen Möglichkeiten gegenüberstehen und welche Potenziale sich durch den Einsatz von Social VR für die betriebliche Bildung ableiten lassen.

2.1 Anforderungen an die Nutzung im Betrieb

Im Projekt LeARn4Assembly zeigte sich, dass für den erfolgreichen Einsatz und die Integration einer Technologie in die Aus- und Weiterbildung eines Betriebs nachstehende Anforderungen erfüllt sein müssen:

- Die Ausbilderinnen besitzen Medienkompetenz.
- Die Bearbeitung betrieblicher Inhalte kann abgebildet werden.
- Die Nutzung ist möglichst vom Endgerät und Betriebssystem unabhängig.
- Die Datensicherheit bei der Nutzung von digitalen Inhalten ist gegeben.
- Die Erstellung von neuen Inhalten zur langfristigen Nutzung ist möglich.
- Die Erstellung von neuen Inhalten ist mit vertretbarem Aufwand verbunden.
- Die mit der Technologie erstellte Lernanwendung ist lernförderlich gestaltet.

2.2 Potenziale von Social Virtual Reality für gemeinsames Lernen

Social Virtual Reality beschreibt Multi-User Anwendungen, in denen Nutzerinnen und Nutzer in virtuellen Umgebungen über *Head-Mounted-Displays* (HMDs) miteinander interagieren können. Dabei gibt es bereits eine Fülle an kommerziellen Social VR Anwendungen wie beispielsweise *Mozilla Hubs*, *VRChat* oder *AltspaceVR* (McVeigh-Schultz u. a. 2019).

Für die lernförderliche Gestaltung von Lernszenarien in Social Virtual Reality zur individuellen Entwicklung der Beschäftigten im Kontext der betrieblichen Bildung ist die Berücksichtigung der folgenden drei Dimensionen von besonderer Bedeutung (Fredrich u. a. 2021):

- Individuelle Expansion: das bestehende Wissen vertiefen und erweitern,
- Immanente Motivation: die Neugierde zur Erkundung der Lerninhalte zu fördern und aufrechtzuerhalten sowie
- Soziale Interaktion: den Lernprozess in eine Gemeinschaft und einen kollegialen Zusammenhang einzubetten.

Diese Dimensionen stützen sich dabei auf elaborierte Konzepte zum expansiven Lernen (Holzkamp 1993), zur Arbeitsmotivation (Hackman & Oldham 1976) sowie zum Lernen in Praxisgemeinschaften (Lave & Wenger 1991).

Nach näherer Betrachtung der Besonderheiten von Social VR ist bereits erkennbar, dass Social VR technisch in der Lage ist, die einzelnen Lernförderlichkeitsdimensionen abzubilden. So lässt sich das expansive Lernen über die Einbindung externer Medien (Dokumente, Videos, Webseiten) mit dedizierten Informationen und Wissensinhalten etwa über einen in *AltspaceVR* eingebetteten Webbrowser unterstützen. Für das gemeinsame Lernen ist die Strukturierung in unterschiedliche virtuelle Räume möglich, in denen verschiedene Kommunikationsfunktionen, welche die soziale Interaktion

ermöglichen und fördern, wie z. B. Voice Chats, Freundeslisten, Emojis und individuell anpassbare Repräsentationen der NutzerInnen über Avatare (siehe Abbildung 1) integriert werden können. Weiterhin ist in diesen virtuellen Räumen ein gemeinsames sowie individuelles Arbeiten möglich. Die Lernmotivation lässt sich über die neue Technologie hinaus mittels Gamification Elementen wie Quiz mit Highscores steigern und aufrechterhalten.



Abbildung 1. *Gemeinsames Lernen in Social Virtual Reality an 3D-Modellen.*

Die zuvor beschriebenen Funktionalitäten einer Social VR Anwendung im Kontext der Lernförderlichkeitsdimensionen bieten somit umfangreiche Potenziale für den Einsatz in der betrieblichen Bildung. Hierin lassen sich eine Vielzahl an didaktischen Konzepten abbilden (siehe Abschnitt 3). Weiterhin ermöglicht diese Art von Anwendung auch das Lernen in hybriden Settings dahingehend, dass eine vorbereitende Wissensaneignung im digitalen Raum mit der anschließenden Abarbeitung realer Arbeitsaufträge z. B. an einer cyberphysischen Produktionsanlage abgebildet werden kann.

2.3 Technische Möglichkeiten und Grenzen von Social Virtual Reality

Social VR Anwendungen bieten über die bereits erwähnten Besonderheiten hinaus zusätzliche Autorenfunktionalitäten. So können Auszubildende eigene Lernumgebungen in Form verschiedener virtueller Räume erstellen und nach Belieben an gewünschte Arbeitskontexte anpassen. Hierbei können multimediale Lehr- und Lerninhalte wie 3D-Modelle und Bildmaterial direkt über vorhandene Schnittstellen integriert werden. Die erstellten Lernumgebungen werden langfristig auf anwendungsspezifischen Servern gespeichert und können anschließend jederzeit wiederverwendet werden. Dabei ist es für Lernende nicht nur möglich, sich mit gängigen HMDs, sondern auch klassisch über einen 2D-Desktopmodus endgerätunabhängig in die Lernumgebungen zu begeben. Eine typische Funktion ist in diesem Zusammenhang die Möglichkeit zur Festlegung von Rollen und Zugangsrechten für Lernumgebungen. Auf diese Weise können sowohl

vertrauliche als auch öffentliche Lerninhalte eingebettet werden.

Derzeitige Herausforderungen bestehen, neben technologischen Limitationen bei Datengrößen für importierte Inhalte, in dem hohen Aufwand, der mit der Integration dynamischer VR-Inhalte verbunden ist. Abhängig von der Social VR Anwendung, der Komplexität der zu integrierenden Inhalte und der Programmier-erfahrung der Auszubildenden kann der Erstellungsaufwand signifikant steigen. Soll beispielsweise eine vollständige Produktionsanlage in *AltSpaceVR* interaktiv animiert werden, sehen die AutorInnen den Bedarf für eine ExpertIn, welche die notwendigen Programmierkenntnisse besitzt und die Aufbereitung solcher Inhalte als Haupttätigkeit ausübt. Sollen dagegen lediglich vorhandene statische Modelle eingesetzt werden, können Auszubildende die Lernumgebung über die Drag-and-Drop Funktion von *AltSpaceVR* mit vertretbarem Aufwand selbst gestalten. Ein Rollenkonzept sollte hier erarbeitet werden, um die langfristige Nutzung zu gewährleisten.

Auch wenn derzeit technische Herausforderungen existieren, erfüllt Social VR aus Sicht der AutorInnen grundsätzlich die Anforderungen an den erfolgreichen Einsatz im Betrieb. Die allgemeine Möglichkeit zur Einbindung in die betriebliche Aus- und Weiterbildung z. B. in Seminaren besteht.

3. Use Case für die betriebliche Bildung in der industriellen Produktion

Folgend wird zur Verdeutlichung der Potentiale von Social VR Anwendungen ein reales Anwendungsszenario beschrieben. Ausgangspunkt ist hierfür das Bedienertraining für eine cyberphysische Produktionsanlage (wie sie in Abbildung 1 zu sehen ist) bestehend aus einem Hochregallager, einem Robotersystem als Produktionsanlage, verschiedenen automatisierten Transporteinrichtungen und einem elektronischen Warenwirtschaftssystem. Dieser Use Case dient der Aus- und Weiterbildung von Mechatronikern.

Hierfür wurden in der Konzeption mehrere virtuelle Räume mit spezifischen Funktionen und Zielsetzungen geplant (siehe Abbildung 2).

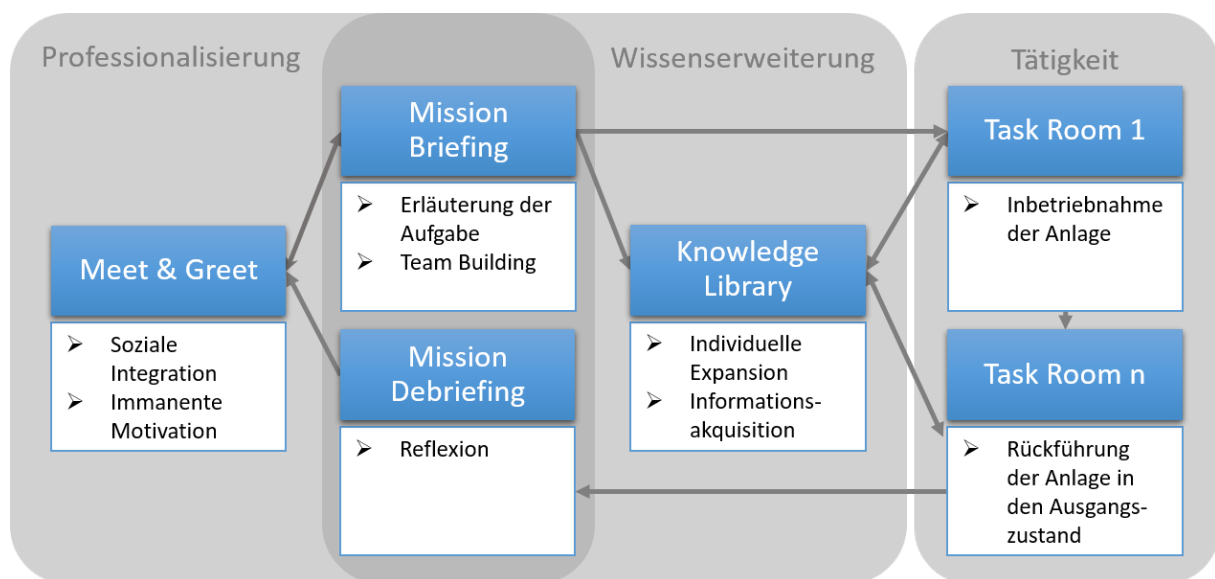


Abbildung 2. Raumkonzept für das Bedienertraining einer cyberphysischen Produktionsanlage.

Laut der bereits postulierten Lernförderlichkeitskriterien muss das Bildungssetting in den Dimensionen (1) expansives Lernen, (2) immanente Motivation und (3) soziale Interaktion multimodal wirken, um einen nachhaltigen Kompetenzerwerb bei den Teilnehmenden zu erzielen. Der Aspekt der sozialen Integration wird dabei durch die virtuellen Räume *Meet & Greet* sowie in den Räumen *Briefing* und *Debriefing* unterstützt. Hierin kommen die Teilnehmenden zusammen, können sich kennenlernen, Teams und Lerntandems bilden sowie gemeinsam ihre Tätigkeiten reflektieren. Die *Knowledge Library* bietet Möglichkeiten des Wissenserwerbs über bereitgestellte Dokumente, Videos und Lernaufgaben. Dieser Raum ist von den einzelnen Aufgabensäulen frei zugänglich und ermöglicht damit ein selbstgesteuertes, expansives Lernen. Die Social VR Anwendung unterstützt außerdem eine immanente Motivation auf mehreren Ebenen. Zum einen können die Räume und die darin zu erfüllenden Aufgaben Aufträgen in sogenannten Quests nachempfunden werden, zum anderen gibt es im *Meet & Greet* Raum die Möglichkeit, gemeinsam spielerische Aktivitäten durchzuführen und Gamification Elemente wie z. B. Belohnungen einzubetten.

Innerhalb des Curriculums lässt sich Social VR in unterschiedliche didaktische Konzepte einbinden. Möglich ist u. a. ein klassischer Frontalunterricht, in dem der Ausbilder in jedem Raum Wissen vermittelt, Aufgaben verteilt und deren erfolgreiche Umsetzung bewertet. Im Gegensatz dazu kann Social VR aber auch für einen konstruktivistischen Lernansatz genutzt werden, indem die Teilnehmenden sich notwendiges Wissen für die Erfüllung einer Aufgabe selbst und bedarfsgesteuert aneignen sowie selbständig erfolgreiche Strategien reflektieren. Nicht zuletzt ist aber auch ein klassisches E-Learning Szenario im Sinne eines Selbststudiums möglich.

4. Diskussion

Der vorliegende Beitrag hat Gestaltungsmöglichkeiten von Szenarien für das betriebliche Lernen in der industriellen Produktion aufgezeigt sowie technische Aspekte einer Social Virtual Reality Anwendung beleuchtet. Dabei haben die AutorInnen folgende Funktionen als wesentliche Potenziale einer Social Virtual Reality Anwendung identifiziert:

1. Sie ermöglicht gemeinsames und ortsunabhängiges Lernen von betrieblichen Inhalten.
2. Sie fördert den Austausch und schafft soziale Nähe, welche vor allem in Zeiten der Pandemie und Isolation essentiell ist.
3. Sie erlaubt die Einbindung von Lehrenden in das Unterrichtsgeschehen.
4. Sie begünstigt die Erstellung, Integration und Wiederverwendung von multimedialen Lerninhalten.

Obwohl die Integration von etwa zusätzlicher 3D-Interaktion zurzeit u. a. durch technische Voraussetzungen eingeschränkt und mit signifikanten Aufwänden verbunden ist, gehen die AutorInnen davon aus, dass sich die technischen Möglichkeiten in naher Zukunft rasant weiterentwickeln werden und die Potenziale solcher Social Virtual Reality Anwendungen für die Aus- und Weiterbildung somit stetig wachsen.

Um weitere Potenziale von Social VR Anwendungen zu erforschen, soll im BMBF-geförderten Verbundvorhaben *LeARn4Assembly AltSpaceVR* exemplarisch ausgewählt und erprobt werden. Dazu wird im nächsten Schritt eine Lerneinheit im Kontext einer cyberphysischen Produktionsanlage in Social Virtual Reality konzipiert, technisch umgesetzt und evaluiert.

5. Literatur

- Ahlers T, Lazović M, Schweiger K, Senkbeil K (2020) Tandemlernen in Social-Virtual-Reality: Immersiv-spielebasierter DaF-Erwerb von mündlichen Sprachkompetenzen. In: Zeitschrift für Interkulturellen Fremdsprachenunterricht, 25 (2).
- Choi S, Jung K, Noh S D (2015) Virtual reality applications in manufacturing industries: Past research, present findings, and future directions. In: Concurrent Engineering, vol. 23, no. 1, 2015, 40–63.
- Fredrich H, Dick M, Haase T (2021) Zur Passung von Arbeitsanforderungen und digitalen Assistenztechnologien in handwerklichen und industriellen Montageprozessen. In: GfA, Dortmund (Hrsg.), Bochum: Arbeit HUMAINE gestalten.
- Hackman J R, Oldham G R (1976) Motivation through the design of work: Test of a theory. In: Organizational Behavior and Human Performance, 16(2): 250-279.
- Holzkamp K (1993) Lernen. Subjektwissenschaftliche Grundlegung- Einführung in die Hauptanliegen des Buches. Frankfurt am Main: Campus.
- Lave J, Wenger E (1991) Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation. Cambridge: Cambridge University Press.
- McVeigh-Schultz J, Kolesnichenko A, Isbister K (2019) Shaping Pro-Social Interaction in VR. In: Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. ACM, New York, NY, USA, 1-12.
- Mulders M, Zender R (2021) An Academic Conference in Virtual Reality?-Evaluation of a SocialVR Conference. In: 7th International Conference of the Immersive Learning Research Network (iLRN), 1-6. IEEE.
- Patel J K, Sakadasariya A (2018) Survey on virtual reality in social network. In: 2nd International Conference on Inventive Systems and Control (ICISC), 1341-1344, doi: 10.1109/ICISC.2018.8399026.
- Zender R, Mulders M (2021) Social Virtual Reality als Medium für wissenschaftliche Online-Tagungen? – SocialVR-Tagung zur Verankerung von VR/AR in der beruflichen Bildung. In: DELFI 2021 – Die 19. Fachtagung Bildungstechnologien, Gesellschaft für Informatik e.V.

Danksagung: Dieser Beitrag entstand im Rahmen des Vorhabens *LeARn4Assembly – Didaktische und lernförderliche Gestaltung VR-/AR-basierter Lern- und Assistenzsysteme für komplexe (De-)Montagetätigkeiten in der Produktion* (FKZ 01PV18007A), das im Rahmen des Programms „Digitale Medien in der beruflichen Bildung“ vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert wird.



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