



Assistenzdienste und Künstliche Intelligenz für Menschen mit Schwerbehinderung in der beruflichen Rehabilitation



Forschungsfrage:
Welche Personengruppen können an welchen Lern- und Arbeitsorten nachhaltig von einem Einsatz KI-basierter Assistenzsysteme profitieren?

- Systematische, wissenschaftlich fundierte und praxisorientierte Untersuchung & Erprobung.
- Der Mensch mit seinen Bedarfen steht im Zentrum des Projekts.
- Erprobung von KI-Technologien in 10 Lern- und Experimentierräumen.
- Praxispartner aus der beruflichen Rehabilitation und Teilhabe am Arbeitsleben.

Lern- und Experimentier...

Was sind Lern- und Experimentier...

Sie bieten einen Rahmen, Behinderungen und Fach Assistenzdienste erproben...

An zehn bundesweiten St wie KI-basierte Assistenz Schwerbehinderung am A wirksam unterstützen kön...

Die KI.ASSIST Lern- und Experimentierräume zur Erprobung KI-gestützter Assistenztechnologien. Von der Konzeption bis zur Umsetzung.

Herausgeber:

Bundesverband Deutscher Berufsförderungswerke e. V.
Knobelsdorffstraße 92, 14059 Berlin

E-Mail: info@ki-assist.de

www.ki-assist.de

Autor*innen:

Michael Thieke-Beneke (Bundesverband Deutscher Berufsförderungswerke e.V.)
Jessica Stock (Bundesverband Deutscher Berufsförderungswerke e.V.)
Barbara Lippa (Bundesverband Deutscher Berufsförderungswerke e.V.)
Laura Stähler (Bundesarbeitsgemeinschaft Werkstätten für behinderte Menschen e.V.)
Jonas Biedermann (Bundesarbeitsgemeinschaft der Berufsbildungswerke e.V.)
Rolf Feichtenbeiner (Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH)

Erscheinungsdatum: 25. März 2022

Gefördert durch:



aus Mitteln des Ausgleichsfonds

Projektförderung aus den Mitteln des „Ausgleichsfonds für überregionale Vorhaben zur Teilhabe schwerbehinderter Menschen am Arbeitsleben“ von April 2019 bis März 2022

Zitierhinweis:

Thieke-Beneke, M., Stock, J., Lippa, B., Biedermann, J., Stähler, L. & Feichtenbeiner, R.
(2022). *Die KI.ASSIST Lern- und Experimentierräume zur Erprobung KI-gestützter Assistenztechnologien. Von der Konzeption bis zur Umsetzung. Ergebnisbericht des Projekts KI.ASSIST.* Bundesverband Deutscher Berufsförderungswerke e. V.

Bildnachweise:

Titelblatt: © BFW Koblenz

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	2
Das Konzept der KI.ASSIST Lern- und Experimentierräume	4
Auswahl der LER-Einrichtungen	4
LER als geschützte Räume zur Erprobung neuer Technologien	6
Einsatz von Design Thinking als innovativer Ansatz	10
Wieso Design Thinking?	10
Design Thinking zur Konzeption der Lern- und Experimentierräume	12
Der LER-Prozess	15
Phase 1: Bedarfsermittlung	16
Phase 2: Technologieauswahl	20
Phase 3: Szenarioentwicklung	24
Phase 4: Pilotierung	28
Phase 5: Erprobung	29
Phase 6: Transfer und Verstetigung	30
Zusammenfassende Betrachtung	32
Die Lern- und Experimentierräume	33
AirCrumb – Tagesstruktur und Microlearning im Annedore-Leber- Berufsbildungswerk Berlin	34
EmpaT – Interaktive 3D-Trainingsumgebung für Bewerbungsgespräche im Theodor-Schäfer- Berufsbildungswerk Husum	38
OPTAPEB – VR-Trainingsumgebung zur Emotionsbewältigung im SRH Berufsbildungswerk Neckargemünd	42
ASSIST ALL – Ein Audio-Chatbot zur räumlichen Orientierung im Berufsförderungswerk Halle	46
Emma – Stationäres Biofeedback-Training im Berufsförderungswerk Koblenz	51
TeamViewer Frontline – Eine Datenbrille mit Schritt-für- Schritt-Anleitungen im Berufsförderungswerk München	56
TeamViewer Frontline – Eine Datenbrille mit Schritt-für- Schritt-Anleitungen im Lern- und Experimentierraum der Pirnaer Werkstätten	60
INCLUSIFY – Inklusive AR-App im Lern- und Experimentierraum der Recklinghäuser Werkstätten	64
Emma – Stationäres Biofeedback-Training im wertkreis Gütersloh	68
Ava – KI-gestützte Sprache-zu-Text-Umwandlung und Untertitelung bei Airbus	73
Literaturverzeichnis	76

Zusammenfassung

Zehn Lern- und Experimentierräume (LER) in unterschiedlichen Einrichtungen der beruflichen Rehabilitation und in einem Unternehmen ermöglichten KI.ASSIST die praktische Erprobung von Assistenzdiensten mit Künstlicher Intelligenz (KI). Die Erfahrungen und Ergebnisse aus der Durchführung der LER sind eine wichtige Grundlage für alle Cluster und Arbeitspakete (vgl. Abbildung 1) des Forschungsprojekts.

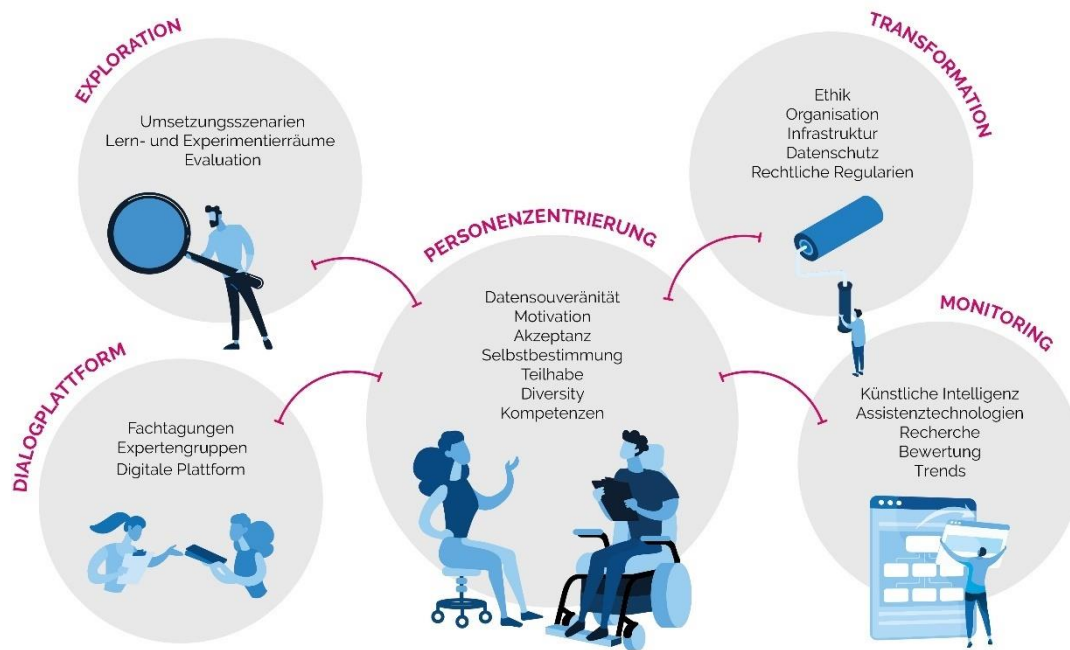


Abbildung 1 KI.ASSIST- Projektstruktur mit den 5 Teilprojekten Personenzentrierung, Monitoring, Dialogplattform, Exploration und Transformation

Die Konzeption der LER erfolgte nach einem standardisierten und personenzentrierten Prozess. Dabei wurden unter anderem Design Thinking-Methoden eingesetzt.

Der LER-Prozess hat aufgezeigt, dass die Bedarfe und recherchierten KI-gestützten Assistenzdienste nicht in allen Fällen deckungsgleich sind, sondern für einige Unterstützungsbedarfe bisher nur sehr wenige KI-gestützten Technologien angeboten werden. Des Weiteren befinden sich viele recherchierte und erprobte Technologien in einem frühen Forschungs- und Entwicklungsstadium, was die praktische Nutzung dieser Technologien in Lern- und Experimentierräumen erschwert.

Auf Seiten von Menschen mit Behinderungen gibt es eine große Offenheit und Interesse an der Nutzung von KI-gestützten Technologien. Teilweise sind jedoch die Erwartungen an KI-gestützten Assistenzdiensten bei Menschen mit Behinderungen als auch bei den Fachkräften in den Einrichtungen der beruflichen Rehabilitation sehr hoch. Diesbezüglich ist es sinnvoll KI-Kompetenzen im Rahmen von Schulungen zu fördern.

Die Erprobung der KI-gestützten Assistenzdienste hat gezeigt, dass der Aufwand für die Einrichtung, Anpassung und den fortlaufenden Betrieb der Technologien in vielen Fällen sehr hoch sein kann. Die Erfahrungen und Ergebnisse aus der Erprobung der Technologien in den zehn LER sind jedoch sehr vielfältig und lassen sich nicht pauschalisieren. Der Einsatz ein und derselben Technologie in zwei verschiedenen LER hat beispielsweise gezeigt, dass der jeweilige Arbeitsplatz- oder Ausbildungskontext ebenso wie die Kompetenzen und Fähigkeiten der Fachkräfte oder des jeweiligen Nutzenden einen Einfluss darauf haben kann, ob eine Technologie in der beruflichen Rehabilitation sinnvoll und gewinnbringend eingesetzt werden kann.

Das Konzept der KI.ASSIST Lern- und Experimentierräume

Im Projekt KI.ASSIST wurden sogenannte Lern- und Experimentierräume (kurz LER) zur Erprobung von KI-gestützten Assistenzsystemen als Unterstützung von Menschen mit Behinderungen beim Lernen und Arbeiten eingerichtet. Hierfür wurden insgesamt neun Einrichtungen der beruflichen Rehabilitation (drei Berufsförderungswerke (BFW), drei Berufsbildungswerke (BBW), drei Werkstätten für behinderte Menschen (WfbM)) sowie ein Unternehmen ausgewählt, um zu erproben, wie KI-gestützte Assistenztechnologien Menschen mit Schwerbehinderung am Ausbildungs- und Arbeitsplatz wirksam unterstützen können.

Hinter diesem Vorgehen steckt die Idee, dass die Fach- und Führungskräfte in den Einrichtungen gemeinsam mit Menschen mit Behinderungen die Technologien auswählen, erleben und testen und daraufhin bewerten. Auf diese Weise sollte auch ein Experimentierfeld dafür geschaffen werden, den Wandel, der mit künstlicher Intelligenz erwartet wird, aktiv und personenzentriert mitzugestalten.

Auswahl der LER-Einrichtungen

Die LER bilden im Projekt das Zentrum der Praxisphase. Über den möglichen Einsatz von KI im Kontext der beruflichen Rehabilitation sowie mit Blick auf die Teilhabe am Arbeitsleben ist bisher wenig bekannt. Um die Potenziale KI-gestützter Assistenztechnologien eruieren zu können, hat sich das Forschungsprojekt KI.ASSIST der Herausforderung gestellt, weder auf einzelne Behinderungsarten noch auf einzelne Anwendungsfälle für KI zu Projektbeginn zu fokussieren, sondern stattdessen zu versuchen, in der Breite Erfahrungen und damit Chancen und Herausforderungen für den Einsatz von KI-gestützten Assistenztechnologien zu sammeln. Zu Fokussierungen kam es erst im Laufe der einzelnen Projektphasen. Dies geschah dann im Wesentlichen auf Basis partizipativer Entscheidungsfindungen sowie aufgrund der fortwährend generierten Ergebnisse, etwa aus dem Teilprojekt *Monitoring*.

Für die Auswahl der LER-Partnereinrichtungen haben zunächst die als Verbundpartner im Projekt KI.ASSIST mitwirkenden drei Verbände BV BFW, BAG BBW und BAG WfbM ihre Mitglieder aufgefordert, sich auf die Teilnahme am Projekt mit der Durchführung eines LER zu bewerben. Der Auswahlprozess wurde gemeinsam mit dem Projektbeirat konzipiert und durchgeführt, um aus den drei Einrichtungstypen die LER-Standorte auszuwählen. Die zentralen Bewertungskriterien waren zunächst:

- Eingebraachte Ideen für einen LER in der Einrichtung
- digitaler Reifegrad der Einrichtung
- Projekterfahrungen
- strategische Anknüpfungspunkte für die eigene Einrichtungen

Alle eingereichten Bewerbungen wurden durch den Beirat nach einem Punktesystem bewertet und pro Verband dann drei Einrichtungen ausgewählt. Dabei galt es:

1. Die Einrichtungen sollten in der Summe ein **breites Spektrum der Behinderungsarten** abbilden. Hintergrund war, dass es zu den Projektzielen von KI.ASSIST gehörte, KI-

gestützte Assistenztechnologien für die Zielgruppe der schwerbehinderten Menschen in der beruflichen Rehabilitation zu recherchieren, analysieren und zu bewerten – sowie in den LER praktisch zu erproben. Die im Projekt definierte Zielgruppe fokussierte damit nicht auf einzelne Behinderungsarten. Auch lag nur sehr wenig Vorwissen zum Einsatz von KI-gestützten Assistenztechnologien bei den einzelnen Behinderungsarten vor.

2. Weiterhin sollte das Projekt Handlungsempfehlungen für die Gestaltung von Veränderungsprozessen liefern. Hierzu war es notwendig, mit den ausgewählten Einrichtungen auch ein **breites Spektrum an Erfahrungen mit (digitalen) Assistenztechnologien bzw. bezüglich des Digitalisierungsgrades** abzubilden. Denn die digitale Transformation betrifft weder gegenwärtig noch zukünftig nur solche Einrichtungen, die sich bereits systematisch mit ihr auseinandersetzen und im Prozess der Digitalisierung bereits vorangeschritten sind.
3. Zuletzt galt es, neben den inhaltlichen Kriterien auch auf eine **bundesweite Verteilung der LER-Standorte** zu achten, um auch regionalen Unterschieden Rechnung tragen zu können und mit Blick auf die Dissemination der Projektergebnisse alle regionalen Netzwerke der drei Verbände von Anfang an zu beteiligen.

Vor dem Hintergrund dieser Kontraste und unterschiedlichen Voraussetzungen sollten in der praktischen Erprobung Erkenntnisse zum Einsatz KI-gestützter Assistenztechnologien bei einzelnen Zielgruppen gesammelt sowie digitale Transformationsprozesse beobachtet und abgebildet werden.

Besondere Relevanz hat dabei auch die Verortung der LER in Einrichtungen der beruflichen Rehabilitation aus gleich drei Verbänden, denn BFW, BBW und WfbM erbringen sogenannte Leistungen zur Teilhabe am Arbeitsleben gemäß § 49 SGB IX (Sozialgesetzbuch Neuntes Buch – Rehabilitation und Teilhabe von Menschen mit Behinderungen) und adressieren dabei unterschiedliche Zielgruppen. Während BFW und BBW Einrichtungen der beruflichen Rehabilitation gemäß § 51 SGB IX sind, regelt der Gesetzgeber in §§ 56, 57, 58 und § 219 ff. SGB IX die Aufgaben der Werkstätten für behinderte Menschen als Einrichtung zur Teilhabe behinderter Menschen am Arbeitsleben. Neben den Zielgruppen unterscheiden sich die drei Einrichtungstypen auch hinsichtlich ihrer Angebots- bzw. Leistungsstruktur (vgl. hierzu Abbildung 2).

Berufsförderungswerke (BFW)	Berufsbildungswerke (BBW)	Werkstätten für behinderte Menschen (WfbM)
Zielgruppen: Erwachsene Menschen, die sich aufgrund einer gesundheitlichen Beeinträchtigung nach Krankheit, Unfall oder aus gesundheitlichen Gründen beruflich neu orientieren müssen.	Zielgruppen: Junge Menschen, die wegen Art oder Schwere der Behinderung oder zur Sicherung des Ausbildungserfolges die Leistungen eines BBW benötigen.	Zielgruppen: Menschen, die wegen Art oder Schwere der Behinderung nicht, noch nicht oder noch nicht wieder auf dem allgemeinen Arbeitsmarkt beschäftigt werden können.
Leistungen: <ul style="list-style-type: none"> • Reha-Assessment • Berufsvorbereitung • Berufliche Qualifizierungen • Integrationsmaßnahmen • Präventionsmaßnahmen für Arbeitgebende 	Leistungen: <ul style="list-style-type: none"> • Diagnostik • Berufsvorbereitung • Erstausbildung • Verzahnte Ausbildung • Praktika • Wohnen und Freizeit • Bewerbungstraining • Absolventenmanagement 	Leistungen: <ul style="list-style-type: none"> • Berufliche Bildung • Arbeit • Rehabilitation • Persönlichkeitsentwicklung • Arbeitsbegleitende Maßnahmen • Übergänge auf den allgemeinen Arbeitsmarkt
Anzahl der Mitgliedseinrichtungen des BV BFW: 28 BFW (Stand 08.12.2021) Weitere Informationen: www.bv-bfw.de	Anzahl der Mitgliedseinrichtungen der BAG BBW: 52 BBW (Stand 08.12.2021) Weitere Informationen: www.bagbbw.de	Anzahl der Mitgliedseinrichtungen der BAG WfbM: 684 Hauptwerkstätten (Stand 17.06.2021) Weitere Informationen: www.bagwfbm.de

Abbildung 2: Überblick der drei „Reha-Welten“

In jedem LER sollte eine KI-gestützte Assistenztechnologie erprobt werden. Neben den neun Einrichtungen aus der beruflichen Rehabilitation konnte darüber hinaus ein Unternehmen, *Airbus*, für die Teilnahme am Projekt gewonnen werden. Die Erprobung im Unternehmenskontext sollte als weitere Vergleichsfolie dienen.

LER als geschützte Räume zur Erprobung neuer Technologien

Die erfolgreiche Einführung innovativer Technologien ist ein individuell wie auch organisationell voraussetzungsreicher Prozess. Dies gilt umso mehr bei hochdynamischen Technologiefeldern wie es auch für die künstliche Intelligenz der Fall ist. Technologische Entwicklungen überholen gerade gewonnen Erkenntnisse über mögliche Anwendungsszenarien mitunter sehr schnell. Zugleich werden gerade im Falle solcher Zukunftstechnologien schnell kaum oder gar nicht erfüllbare Erwartungen an die Technologien aufgebaut, die in der konkreten Praxis, so etwa in Erprobungssettings wie den LER, dann eigentlich nur enttäuscht werden können. Für das Gelingen von LER ist ein Erwartungsmanagement daher auch unabdingbar.

Der künstlichen Intelligenz wird teilweise disruptives Veränderungspotenzial zugeschrieben (vgl. Valentowitsch 2021) und das Interesse in den Einrichtungen der beruflichen Rehabilitation, Chancen, Herausforderungen und Risiken von KI für das System der beruflichen Rehabilitation zu eruieren, ist groß. In diesem Sinne ist es für die Reha-Einrichtungen, aber auch für Unternehmen, welche die Inklusion von Mitarbeitenden mit Behinderungen steigern

wollen, von besonderem Interesse, sich KI-gestützten Assistenztechnologien systematisch und „auf Probe“ nähern zu können. In geschützten Räumen können Potenziale wie Hemmnisse eines Einsatzes neuer Technologien unter möglichst realen Bedingungen geprüft werden. LER sollen solche geschützten Räume sein. Das Projekt KI.ASSIST hat hierzu das Konzept der betrieblichen Lern- und Experimentierräume des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales (BMAS) adaptiert.

Bereits seit 2017 fördert das BMAS sogenannte betriebliche Lern- und Experimentierräume: "Unternehmen und Verwaltungen werden damit ermutigt und unterstützt, neue Arbeitsweisen selbst zu erproben und umzusetzen. [...] Hier können Unternehmensleitung und Beschäftigte gemeinsam ausprobieren, wie die Arbeit der Zukunft in ihrem Betrieb konkret aussehen kann" (BMAS 2020)

Seit 2019 werden zusätzlich auch betriebliche Lern- und Experimentierräume mit dem Schwerpunkt Künstliche Intelligenz gefördert. Damit wird das Ziel verfolgt, die Entwicklung und Erprobung von Anwendungen der Künstlichen Intelligenz in der betrieblichen Praxis zu fördern. Das BMAS betont wie auch das Projekt KI.ASSIST dabei die Menschzentrierung des Erprobungsansatzes innerhalb von Lern- und Experimentierräumen.

Mehr unter: www.experimentierraeume.de

Im Rahmen des Projektes KI.ASSIST sollten Einrichtungen der beruflichen Rehabilitation im Sinne einer lernenden Organisation wie auch bei den betrieblichen Lern- und Experimentierräumen dazu ermutigt und dabei unterstützt werden, KI-gestützte Assistenztechnologien selbst auszuprobieren und zu bewerten. Zugleich kann das Format des LER auch zukünftig Einrichtungen der beruflichen Rehabilitation wie auch Unternehmen als Instrument dienen, um neue Technologien hinsichtlich eines möglichen Einsatzes zu erproben und zu bewerten.

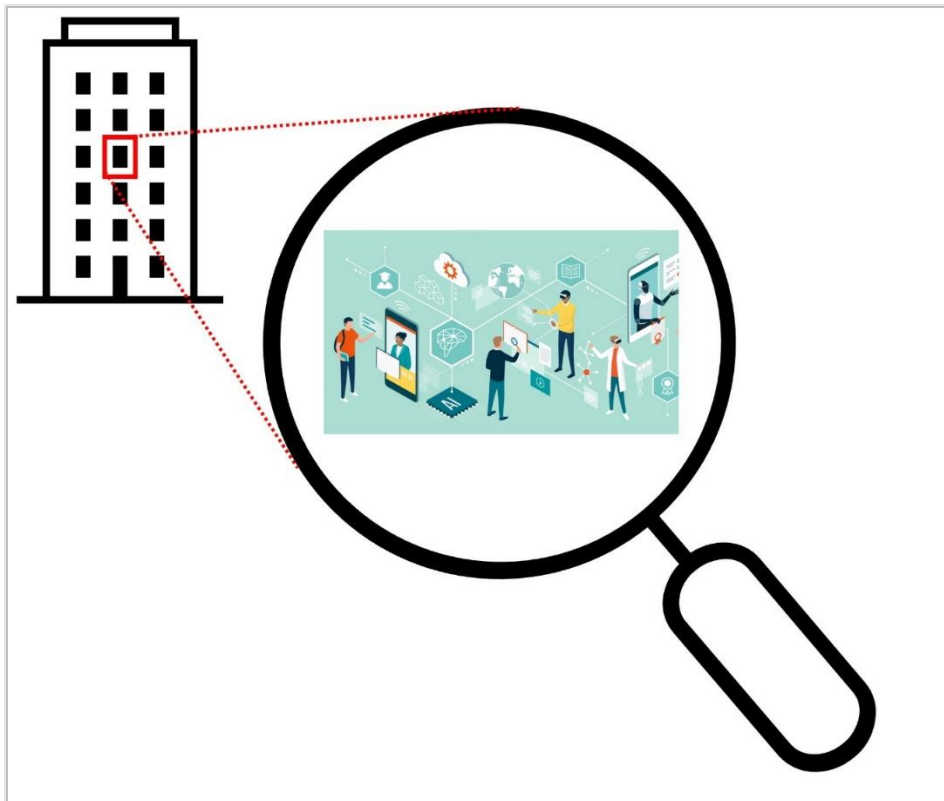


Abbildung 3: Symbolische Darstellung von Lern- und Experimentierräumen in Organisationen, eigene Darstellung, Bild: © istock.com/elenabs

LER stellen also geschützte Settings innerhalb von Organisationen dar. Sie dienen der zeitlich begrenzten Entwicklung von Ideen, dem Erproben von potenziellen Lösungen und dem gemeinsamen Lernen.

- Hierzu gehört nicht nur das Testen der technischen Funktionalitäten der in diesem Falle KI-gestützten Assistenztechnologien.
- Ebenso gehört das Eruiern und Diskutieren der zu lösenden Bedarfe seitens der Menschen mit Behinderungen und Fachkräfte zum LER dazu. Welche konkreten Unterstützungsbedarfe gibt es überhaupt und wie könnten KI-gestützte Assistenztechnologien hier helfen?
- Ebenso waren mit der Technologie zusammenhängende Prozesse innerhalb der Einrichtungen der beruflichen Rehabilitation Gegenstand der Auseinandersetzungen: Wie können die KI-gestützten Assistenztechnologien in die organisatorischen Abläufe integriert werden? Welche Rahmenbedingungen braucht eine erfolgreiche Implementation?

Für die Einrichtungen der beruflichen Rehabilitation kann ein solch geschützter Rahmen dem Generieren organisationaler Innovationen dienen, da sie so die Gelegenheit bekommen, Neues auszuprobieren, ohne dass dazu bereits größere Struktur- und Prozessveränderungen in der Organisation vorgenommen werden müssten. Typische Charakteristika der KI.ASSIST LER sind idealerweise (in Anlehnung u.a. an Boes et al. 2017):

- **Praxisorientierung und Authentizität:** In KI-gestützten Assistenztechnologien steckt das Potenzial, Menschen mit Behinderungen beim Lernen und Arbeiten zu unterstützen und

ihnen eine Teilhabe am Arbeitsleben (weiterhin) zu ermöglichen. Dabei gilt es im Rahmen der LER nicht, neue Lern- und Arbeitssettings zu generieren und womöglich Sonderwelten zu erschaffen, sondern vielmehr an bestehende Lern- und Arbeitsorte anzuschließen und diese wieder oder besser für Menschen mit Behinderungen zugänglich zu machen. In diesem Sinne sollen die LER an den Bedarfen der Praxis, also sowohl an den Problem- und Bedürfnislagen der Arbeitswelt als auch der Menschen mit Behinderungen orientiert sein. Entsprechend gilt ein LER als authentisch, wenn er reale Arbeits- bzw. Lernsituationen abbildet bzw. konkret an den Bedarfs- und Problemlagen von Menschen mit Behinderungen in der Arbeitswelt ansetzt.

- **Zentrierung auf Bedarfe von Menschen mit Behinderungen und partizipatives Vorgehen:** Die Potenziale von KI-gestützten Assistenztechnologien für Menschen mit Behinderungen werden noch immer kaum genutzt (vgl. Kunze 2018). Umso wichtiger ist es, eine Ist- und Bedarfsanalyse durchzuführen, welche u. a. das Vorwissen und Vorerfahrungen, bestehende Problemlagen und mögliche Lösungen aus Sicht der Betroffenen umfasst. So kann gewährleistet werden, dass eingesetzte KI-gestützte Assistenztechnologien ausreichend akzeptiert werden und bei positiver Bewertung im Rahmen der Erprobung dann auch langfristig in die Praxis der Betroffenen eingehen. Beteiligung erhöht die Bereitschaft zum Mitmachen und auch die Akzeptanz gemeinsam gefundener Lösungen. Hieraus ergibt sich auch, dass es zwar im Kern um die Problemlagen und Bedarfe von Menschen mit Behinderungen geht, aber auch die Fach- und Führungskräfte der Rehabilitationseinrichtungen beteiligt werden müssen, wenn die erprobten KI-gestützten Assistenztechnologien nachhaltig im System der beruflichen Reha verankert werden sollen (vgl. Feichtenbeiner & Beudt 2022, Lippa & Stock 2022).
- **Ergebnisoffene, kreative Ideenentwicklung:** Die Dynamik im Feld KI-gestützter Assistenztechnologien ist hoch (vgl. Blanc & Beudt 2022). Ob und wie die parallel steigenden Potenziale und Risiken Menschen mit Behinderungen betreffen und ob diese positiv von den Entwicklungen profitieren, hängt nicht zuletzt davon ab, ob ergebnisoffen agiert wird (vgl. Apt & Priesack 2019). Von der Zielgruppe nicht akzeptierte Ideen müssen ebenso verworfen werden wie Ideen, die in der Erprobung scheitern und/oder von den Menschen mit Behinderungen als Endanwender*innen nicht akzeptiert werden. In diesem Sinne bedeutet Ergebnisoffenheit auch, die Menschen mit Behinderungen genauso wie die Fachkräfte der Rehabilitationseinrichtungen auch als kreative Ideenentwickler*innen zu verstehen und entsprechend mit ihnen gemeinsam die zu erprobenden Lösungen zu erarbeiten. Dabei entstehen beispielsweise auch Ideen für Veränderungen bei den KI-gestützten Assistenztechnologien. Mitunter scheitern auch lange als vielversprechend verfolgte Ideen, weil sie in der Praxis dann doch nicht die Unterstützung bringen, die von ihnen erwartet worden ist. Zudem weisen nicht wenige Technologien noch vielerlei technische Schwierigkeiten auf, die zu einem Scheitern des LER führen können.
- **Lösungsorientierung insbesondere in der Umsetzung:** Die LER sollten nicht nur an den Bedarfen der Menschen mit Behinderungen ausgerichtet sein und die der Fachkräfte der Rehabilitationseinrichtungen berücksichtigen, sondern die Konzeption der LER muss ebenso lösungsorientiert sein. So sollen die konkret erkannten Probleme der Menschen mit Behinderungen in Lern- und Arbeitskontexten gelöst werden. Unterstützend wirken sie jedoch nur dann, wenn sie sowohl das Problem lösen, als auch Aufwand und Nutzen für die Anwender*innen in einem angemessenen Verhältnis zueinander stehen. Was dabei

als angemessen zu gelten hat, entscheiden die Anwender*innen selbst, denn nur was sie als nützlich bewerten, werden sie später dann auch bereit sein, zu nutzen.

- **Fehlerkultur und ein offener, vertrauensvoller Austausch:** Zuletzt hängt die Qualität der Ergebnisse eines LER maßgeblich davon ab, dass die beteiligten Akteure vertrauensvoll zusammenarbeiten und das Wesen eines LER als Ort zum Lernen und Experimentieren nicht nur in Bezug auf das Ausprobieren von Technologie verstanden wird, sondern auch für das Entwickeln von Ideen und den Austausch selbst gilt. So ist es für Innovationen kennzeichnend, dass die Akteure nur über vorläufiges Wissen verfügen und dass entsprechende Erwartungen durch die Erfahrungen in der Praxis revidiert werden können. Zudem verändern sich die Innovationen mitunter während der Erprobungszeit, weil Funktionalitäten hinzukommen oder in Aussicht gestellt werden. Auch kreative Ideenentwicklungsprozesse profitieren enorm davon, wenn die Akteure offen miteinander in den Austausch gehen können.

Die zeitliche und räumliche Ausgestaltung eines LER hängt davon ab, welche Ziele mit ihm erreicht werden sollen, an welche Zielgruppen er sich richtet und welche Technologie in ihm erprobt wird.

- In räumlicher Hinsicht kann ein LER sowohl als ein eigenständiger, abgetrennter Raum, als auch in bestehende Räume mit ihren Nutzungskonzepten integriert werden. Ebenso kann der LER teilweise oder ganz virtuell, offen, geschlossen sein u. v. m.
- In zeitlicher Hinsicht kann ein LER sowohl nur wenige Tage oder Wochen, aber auch Monate bis hin zu einem gesamten Schul-/Ausbildungs(halb)jahr dauern. Ebenso kann ein LER in mehreren Intervallen bzw. Phasen durchgeführt werden.

Einsatz von Design Thinking als innovativer Ansatz

Die Entscheidung für die Anwendung von Design Thinking als methodischen Ansatz ist durch das Forschungsteam gefallen. Bestimmend hierfür war, dass über alle LER hinweg die Konzeption einheitlich erfolgen sollte, um eine möglichst hohe Vergleichbarkeit zu gewährleisten. Zudem gilt Design Thinking als vielversprechender innovativer Ansatz, um nutzerzentriert Innovationen zu entwickeln. Im Rahmen der LER bot sich die Gelegenheit, Design Thinking-Methoden gemeinsam mit Einrichtungen der beruflichen Rehabilitation auszuprobieren und insbesondere auch Erfahrungen mit dem Einsatz derartiger Methoden bei Menschen verschiedener Behinderungsarten zu sammeln.

Wieso Design Thinking?

Wie bereits erwähnt, ist Design Thinking ein Ansatz, der nutzer- bzw. personenzentriert vorgeht. Es handelt sich um eine kreative Innovationsmethodik. Ziel ist das Finden von Lösungen für Probleme von Nutzenden durch das Entwickeln neuer Ideen. Design Thinking kommt ursprünglich aus der Produktentwicklung. Die Potenziale dieses Ansatzes werden aber längst auch über die Entwicklung kommerzieller Produkte hinaus erkannt. In Deutschland wird die Methode vor allem vom Hasso-Plattner-Institut in Potsdam gelehrt, die Design Thinking folgendermaßen definieren:

“Design Thinking ist eine systematische Herangehensweise an komplexe Problemstellungen aus allen Lebensbereichen. (...) Im Gegensatz zu vielen Herangehensweisen in Wissenschaft und Praxis, die von der technischen Lösbarkeit die Aufgabe angehen, stehen Nutzerwünsche und -bedürfnisse sowie nutzerorientiertes Erfinden im Zentrum des Prozesses” (HPI Academy o.J.).

KI.ASSIST hatte von Anfang an eine starke Personenzentrierung postuliert. Design Thinking-Methoden wiederum knüpfen hieran potenziell optimal an, da sie radikal die Sicht der Anwendenden zum Ausgangspunkt machen. Zudem ließ Design Thinking als Ansatz trotzdem immer noch Spielräume für das Projektteam und die LER-Einrichtungen bei der konkreten Umsetzung, da Design Thinking keine einzelne Methode darstellt, sondern einen Ansatz mit bestimmten Prinzipien (vgl. Plattner et al. 2012; Brown 2009).

Entscheidend für das methodische Vorgehen im Projekt war die postulierte Personenzentrierung und die Umsetzung des mit ihr formulierten Partizipationsprinzips (vgl. Lippa & Feichtenbeiner 2020). Es galt, sowohl die Fach- und Führungskräfte der Einrichtungen (Reha-Fachkräfte, Werkstattleiter, Datenschutzbeauftragte, IT-Verantwortliche u. v. m.) als auch die Menschen mit Behinderungen in den Einrichtungen angemessen partizipieren zu lassen und nicht über deren Köpfe hinweg als Projektteam die LER zu entwickeln und umzusetzen.

Prinzipiell hätte das Forschungsteam in und mit den einzelnen LER-Einrichtungen methodisch auch anders – sowohl insgesamt als auch einrichtungsbezogen – vorgehen können. Gegen ein solches Vorgehen wurde sich aus forschungspragmatischen Gründen sowie mit Blick auf eine übergeordnete Evaluation entschieden. Der LER-Prozess selbst jedoch »verlangt« keineswegs die Durchführung des hier vorgestellten Design Thinking- Prozesses (vgl. Kapitel Design Thinking zur Konzeption der Lern- und Experimentierräume). Der Prozess ist methodisch offen (vgl. Stock 2020).

Entscheidend ist, dass die eingesetzten Methoden mit Blick auf die Erwartungen und Bedarfe der Stakeholder der LER angemessen sind. In Forschungsprojekten stellt auch das Projektteam mit seinen Forschungsfragen einen Stakeholder dar, den es zu berücksichtigen gilt. Neben Design Thinking sind also auch andere Workshopformate unter Einsatz ganz unterschiedlicher Kreativitäts- und Innovationsmethoden denkbar.

- Auch abseits von Workshopformaten kann man LER konzipieren. Denkbar wären beispielsweise Methoden, bei denen zeitlich und räumlich verteilt Ideen generieren und entwickelt werden (z. B. mit Brainwriting-Methoden).
- Ebenso könnten die einzelnen Stakeholder in den verschiedenen Phasen der Konzeption eines LER mit gänzlich unterschiedlichen Methoden beteiligt werden.

Gemäß den verschiedenen Partizipationsstufen (vgl. Lippa & Stock 2022 sowie Lippa & Feichtenbeiner 2020) können grundsätzlich verschiedene Methoden zum Einsatz kommen. Letztlich ist es v. a. eine Frage, wie eine Methode konkret umgesetzt wird, denn Methoden sind nicht per se partizipativ oder nicht. Wenngleich manche Methoden mehr Ansatzpunkte für eine partizipative Einbindung und Umsetzung innehaben als andere. Für die Konzeption der LER im Sinne des Projektes bedurfte es eines kooperativen Vorgehens mittels Methoden, die sowohl eine Einbeziehung verschiedener Stakeholder ermöglichten als auch in direkter Weise den Austausch zwischen den Stakeholdern unterstützten. Der nachfolgend vorgestellte Prozess sollte dies ermöglichen.

Design Thinking zur Konzeption der Lern- und Experimentierräume

Das Besondere am Design Thinking-Ansatz ist der phasenhafte und ineinandergreifende Aufbau der Methodik, wobei unterschiedliche analytische und kreative Methoden zum Einsatz kommen (vgl. Plattner et al. 2012; Brown 2009). Als Prozess ist Design Thinking in folgende Phasen unterteilt:

Empathie: Es soll ein gutes Verständnis von der Zielgruppe aufgebaut werden.

Definieren: Es wird eine Zielgruppe mit ihren Bedarfen, Herausforderungen und Zielen definiert.

Ideenfindung: Es sollen Ideen entwickelt, bewertet und ausgewählt werden, wie die Zielgruppe unterstützt und ihre Bedürfnisse erfüllt werden können.

Prototypen: Es sollen Prototypen von Produkten oder Dienstleistungen zu den ausgewählten Ideen entwickelt werden.

Testen: Es sollen die Prototypen mit der Zielgruppe getestet und Feedback eingeholt werden.

Die personenzentrierte und prozessbasierte Innovationsmethode Design Thinking wurde im LER-Prozess genutzt, um vorhandene KI-gestützte Assistenztechnologien mit den spezifischen Anforderungen von Menschen mit Behinderungen zusammen zu bringen und Lern- und Experimentierräume zur Erprobung dieser Technologien zu konzipieren.



Abbildung 4 Darstellung des Design Thinking-Ansatzes zur Erstellung eines Konzepts für einen LER Eigene Abbildung

Die oben beschriebenen Phasen des Design Thinking-Ansatzes wurden im Projekt KI.ASSIST wie in Abbildung 4 dargestellt, in folgenden Schritten abgebildet:

Zur Vorbereitung des ersten Design Thinking Workshops wurden **Interviews mit Menschen mit Behinderungen**, zu den Fragekomplexen Arbeit und Lernen in der beruflichen Rehabilitation geführt. Die Ergebnisse aus den Interviews wurden in sogenannten Empathie-Karten festgehalten.

Der **erste Workshop „Zielgruppe und Visionen“** zielte darauf ab, die Wünsche, Herausforderungen und Bedürfnisse der potenziellen Zielgruppe zu identifizieren sowie eine Vision und Ziele für die Erprobung der KI-gestützten Assistenztechnologien zu entwickeln. Die Empathie-Karten bildeten die Grundlage für die Entwicklung einer sogenannten Persona, also einer fiktiven Person, die die Zielgruppe repräsentiert. Danach wurde ein konkreter Tagesablauf der Persona entwickelt, der half, die zentralen Herausforderungen und Bedürfnisse der Persona zu identifizieren und zu spezifizieren. Daraufhin wurden mit Hilfe von „Wie könnten wir“-Fragen Ziele abgeleitet, die die Bewertung von KI-gestützten Assistenztechnologien (Workshop II) und die Entwicklung des LER (Workshop III) leiteten.

Im **zweiten Workshop „KI-gestützte Assistenztechnologien“** wurden im Vorfeld für die Persona geeignete Technologien durch das Projektteam identifiziert, bewertet und ausgewählt. Diese wurden im Workshop nach Kriterien wie Unterstützung der Arbeitstätigkeiten, Wünsche und Ziele sowie Potenzial zur Überwindung identifizierter Probleme der Persona, bewertet. Für die Bewertung wurden für jede Technologie Punkte vergeben, sodass am Ende ein Ranking erstellt werden konnte, das dabei half, eine oder mehrere KI-Technologien auszuwählen, die im LER getestet werden sollen.

Ziel des **dritten Workshops „Konzept für den Lern- und Experimentierraum“** war, Konzepte für einen Innovationsraum zu entwickeln, der das Lernen, Experimentieren und die Evaluierung der gewählten Technologie unterstützt. Im Vorfeld des Workshops wurden erste Ideen zu Zielgruppen, Aktivitäten, Methoden, Orte und Zeitrahmen für den LER gesammelt, die im Workshop präsentiert und ergänzt wurden. Danach wurden die Ideen anhand verschiedener Filter (z. B. Mehrwert, Umsetzbarkeit) sowie auf innere Konsistenz und den Beitrag zur Erreichung der in Workshop I definierten Ziele kritisch geprüft.

Die konkrete Umsetzung der Workshops wird im Kapitel „LER-Prozess“ in den Phasen 1-3 exemplarisch anhand der Workshops des BFW München dargestellt.

Das Design Thinking-Konzept definierte als Mindestanforderung, Menschen mit Behinderungen zwischen den Workshops einzubeziehen und mitbestimmen zu lassen. Aufgrund der großen Vielfalt von Rehabilitand*innen und Beschäftigten wurde empfohlen, dass u. a. die Ausbilder*innen und das medizinische und psychologische Personal individuell eine Entscheidung treffen, welche Personengruppen an den Workshops teilnehmen könnten und sollten. Die Teilnahme an drei kurz aufeinander folgenden Workshops und der zeitliche Druck bei der Erarbeitung der Ergebnisse wurden insbesondere für die große Gruppe der Menschen mit psychischen Einschränkungen als eine mögliche Barriere gesehen. Um dies zu umgehen, wurden partizipative Phasen zwischen den Workshops vorgeschlagen, in denen sich die Teilnehmenden mit Behinderungen Ideen und Entwürfe in Ruhe und ohne Druck ansehen und bewerten konnten.

An den 4 bis 5-stündigen Workshops nahmen bis zu 6 Fachkräfte und Rehabilitand*innen aus den jeweiligen LER-Einrichtungen teil. Die Workshops waren ursprünglich als Präsenzformate geplant, doch aufgrund der COVID-19-Pandemie wurden digitale Varianten der Workshops entwickelt. Dabei sind vor allem zwei digitale Tools zum Einsatz gekommen: *Zoom*, ein Videokonferenz-Tool zur Kommunikation im Workshop und *MURAL*, ein Tool zur gemeinsamen Ideenentwicklung und Erarbeitung im virtuellen Raum.

Eine ausführliche Beschreibung des Design Thinking-Ansatzes und des bei der Konzeption der LER verwendeten Vorgehens findet sich bei Kähler et al. (2021).

Erfahrungen zum Einsatz der Design Thinking-Methode in den LER:

Die Design Thinking-Methode förderte das iterative und explorative Vorgehen in den Lern- und Experimentierräumen. Die Auswahl der LER-Technologien nach einem personenzentrierten Ansatz im Rahmen der Design Thinking Workshops war mit einem hohen personellen Aufwand verbunden. Diese Vorgehensweise lieferte jedoch wichtige Erkenntnisse zu den tatsächlichen Bedarfen von Menschen mit Behinderungen.

Design Thinking darf im Zusammenhang mit KI.ASSIST nicht als Methode zur Produktentwicklung gesehen werden. Da KI.ASSIST nicht als Projekt zur Entwicklung KI-gestützter Assistenzdienste konzipiert wurde, waren der Kreativität und den Anpassungsmöglichkeiten für viele LER-Technologien in der Praxis oftmals enge Grenzen gesetzt.

Der LER-Prozess

Zu Beginn des Forschungsprojekts hat das Projektteam einen einheitlichen Prozess für die Gestaltung und Umsetzung der LER erarbeitet. Mit dieser Vorgehensweise wurden allgemeine Qualitätsstandards festgelegt und eine einheitliche Evaluierung der LER ermöglicht. Im Folgenden werden die einzelnen Phasen des LER-Prozesses mit den jeweiligen Zielen und dem Vorgehen vorgestellt, die in Abbildung 5 veranschaulicht werden. Ergänzt wird die

Prozessdarstellung durch eine Beschreibung der Vorgehensweise in den Design Thinking Workshops. Hierbei werden exemplarisch Abbildungen aus den Design Thinking Workshops des BFW München verwendet. Zu den einzelnen Prozessphasen werden ausgewählte Erfahrungen und Ergebnisse aus der internen und externen Evaluierung der LER dargestellt.

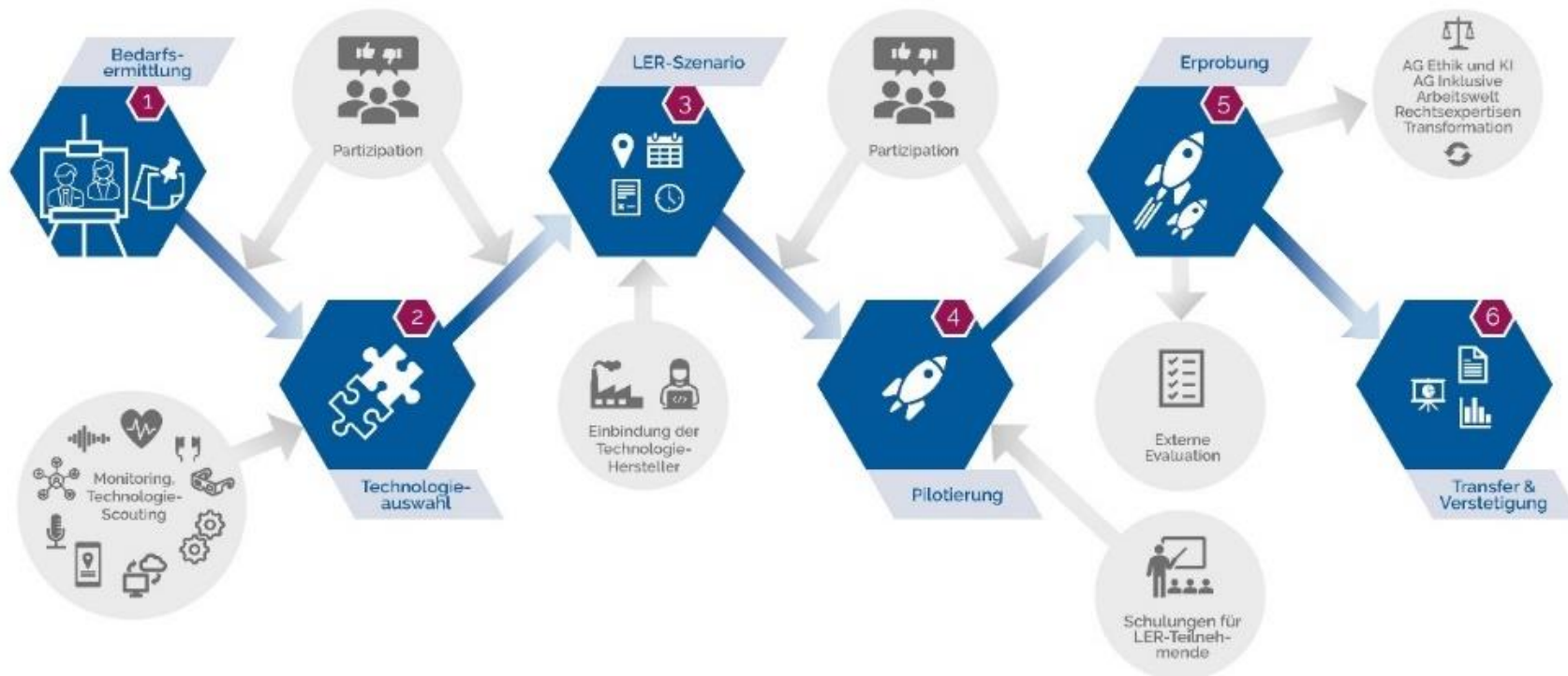


Abbildung 5: Darstellung des LER-Prozesses (Eigene Abbildung)

Phase 1: Bedarfsermittlung

Zielsetzung: Das Ziel der Bedarfsermittlung ist es, die Unterstützungsbedarfe von Menschen mit Behinderungen in ihrem jeweiligen Ausbildungs- und/oder Arbeitskontext in den teilnehmenden Einrichtungen und dem Unternehmen zu benennen und zu verstehen. Diese bilden den Ausgangspunkt für weitere Überlegungen zur Technologieauswahl und für die darauffolgende Gestaltung der Anwendungsszenarien.

Vorgehen: Um die Bedarfe zu erfassen, wurden im Projekt KI.ASSIST neben Auftakt-Workshops und Vor-Ort-Besuchen in den Einrichtungen auch Ist- und Bedarfsanalysen durchgeführt, welche neben Fragebögen an die Fachkräfte auch eine Online-Befragung von Menschen mit Behinderungen umfasste (vgl. Lippa & Stock 2022). Im Rahmen des Design Thinking-Ansatzes wurden darüber hinaus Interviews mit Rehabilitand*innen und Beschäftigten sowie ein Workshop zur Identifizierung von konkreten Unterstützungsbedarfen und LER-Zielen durchgeführt. Im weiteren Prozess der LER-Gestaltung diente die im Workshop entwickelte Persona als ein wesentlicher Ankerpunkt, um die erarbeiteten Zwischenergebnisse immer wieder mit den Bedarfen der Zielgruppe abzugleichen.

Die Gestaltung und Umsetzung des ersten Design Thinking Workshops: Zur Vorbereitung des ersten Workshops wurden in den LER-Einrichtungen standardisierte Interviews mit mehreren Rehabilitand*innen geführt. Die Aussagen aus den Interviews wurden anschließend auf einer Empathie-Karte zusammengefasst und geclustert.

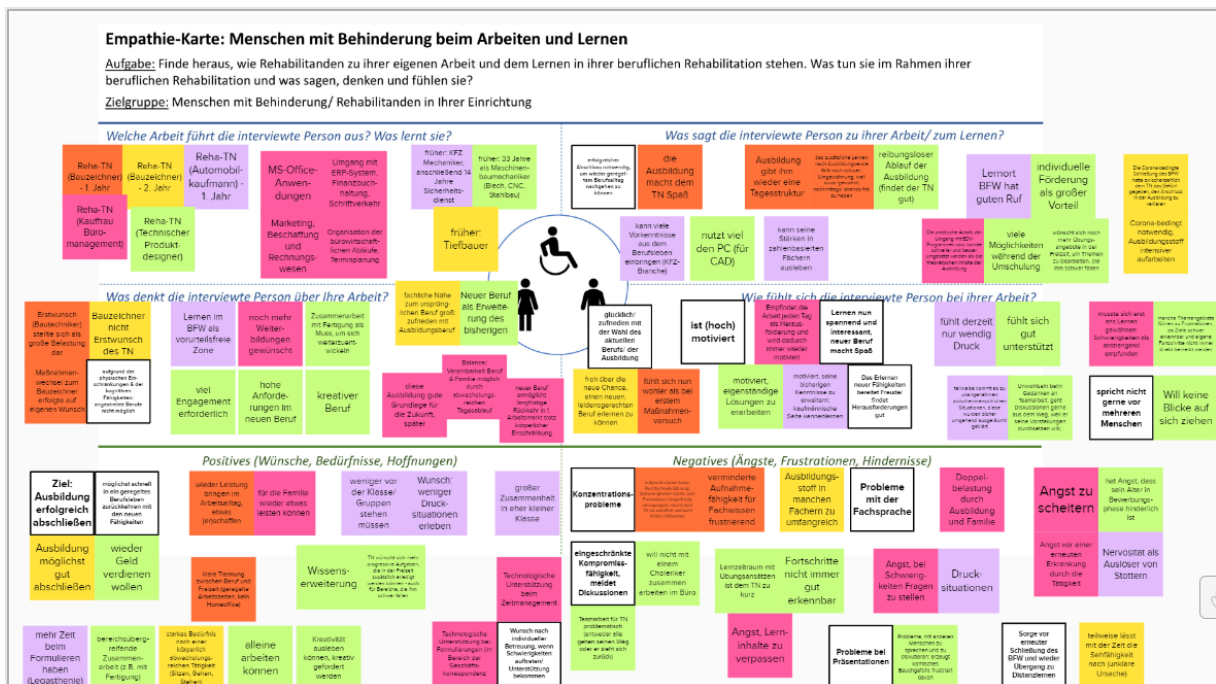


Abbildung 6 Empathie-Karte Quelle: KI.ASSIST

Mit Hilfe der Empathie-Karten konnten die wichtigsten und am häufigsten genannten Merkmale in einer Nutzergruppenanalyse zusammengetragen werden.

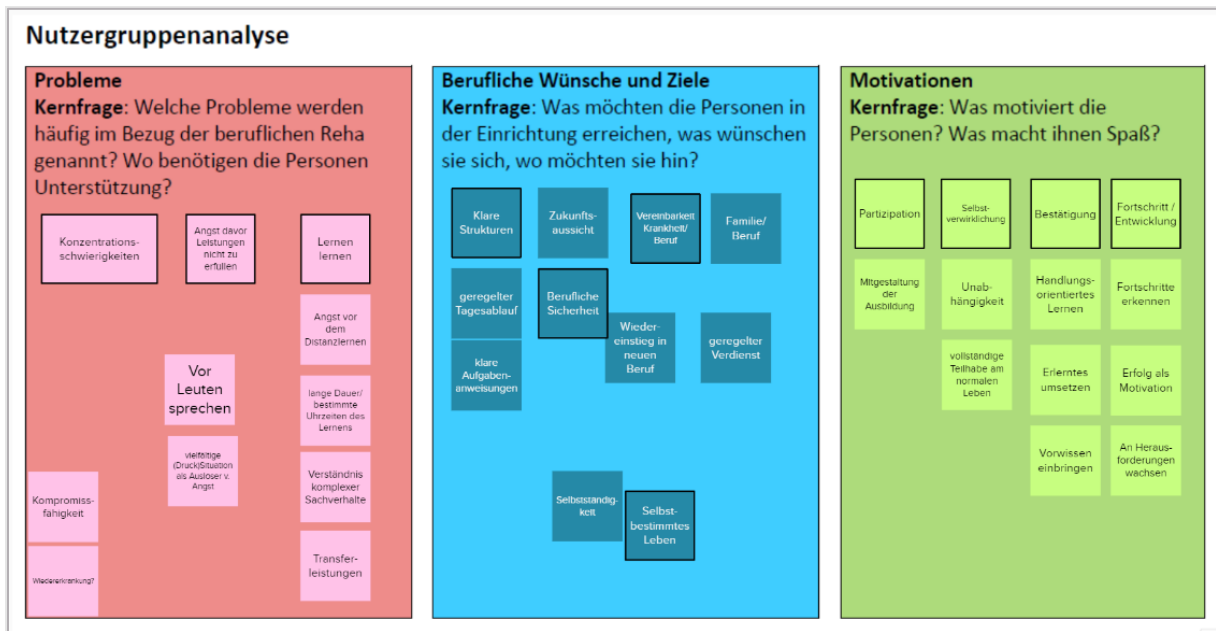


Abbildung 7 Nutzergruppenanalyse Quelle: KI.ASSIST

Von diesem Schritt ausgehend wurden anschließend sogenannte Persona gebildet. Eine Persona ist ein fiktiver Vertreter oder eine Vertreterin der Nutzer- bzw. Zielgruppe. Das Profil der Persona diente als grundsätzliche Diskussionsgrundlage zur LER-Mission, zur Technologieauswahl und für das LER-Szenario.

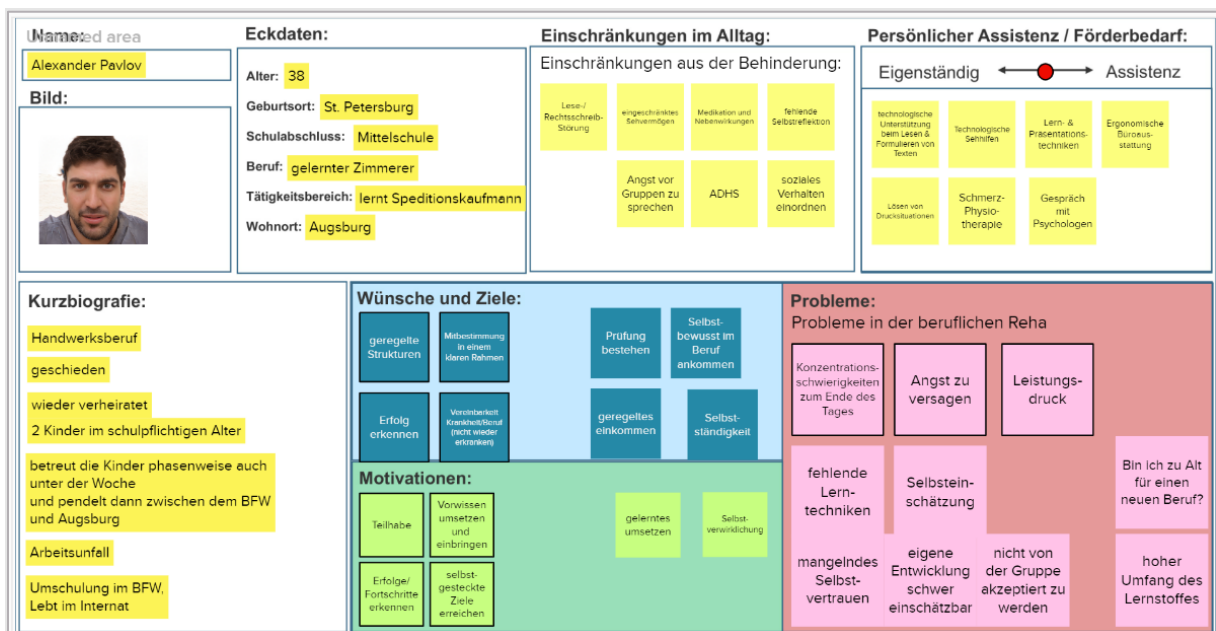


Abbildung 8 Persona Quelle: KI.ASSIST

Um das Profil der Persona weiter zu konkretisieren, wurde ein exemplarischer Tagesablauf der Persona erstellt. Dies half im weiteren Prozess dabei, zu bewerten, bei welchen Aktivitäten eine neue Technologie wann und wo unterstützen kann.

Tagesablauf von: Alexander Pavlov					
Phasen (Was tut die Persona?)	Vor Unterrichtsbeginn	Ausbildung vormittag		Ausbildung nachmittag	Nach Unterrichts-ende
Tageszeiten (Wann wird die Aktivität ausgeführt?)	bis 8 Uhr	bis 12:30		bis 16 Uhr	nach 16 Uhr
Aktivitäten (Stichpunktartige Erläuterung der einzelnen Aktivitäten)	Medikamente einnehmen, Aufstehen und Frühstück, Rauchen	Mitgessen und kleiner Spaziergang, Lernen, Leistungsausschreiben	Office-Anwendungen, Klausur schreiben, Förderunterricht Deutsch	Lernen, Lernen, mit Kindern telefonieren, Besorgungen machen	
Ort (Wo ist die Persona?)	im BfW	(tische) ergonomischer Arbeitsplatz, Unterrichtsraum (wechseleind. Tisch), Raucherbereich, Kantine	Unterrichtsraum (wechseleind. Tisch), (nicht-) ergonomischer Arbeitsplatz, Behandlungszentrum Physio	Immergenstrichum, Lerngruppe, Fließband, Innenstrichum	
Assistenz (Wird die Persona unterstützt? Wie?)	Stellen durch Internetdienst, Aufzug	Anleitung durch Ausbilderin, PC am Arbeitsplatz, Ergonomischer Arbeitsplatz, Stuhlwahl, technologische Hilfsmittel (Beamer), Barrierefreie Systeme	Anleitung durch Ausbilderin, PC am Arbeitsplatz, Physiotherapie, Psychologischer Dienst	Internet, Spangegeräte, Smartphone, Andere Teilnehmer: weiterführende Unterstützung	
Probleme (Was fällt der Persona schwer?)	pünktlich zum Unterricht erscheinen, Aufstehen durch Schmerz-medikation	Taste verstehen und selbst formulieren, länger als 30 min konzentriert zuhören, setzt sich selber stark unter Druck, Sehbem-treuung	Berührungs-ängste mit IT, große Konzentrations-schwierigkeiten, Fragen zu Formulieren	sich mit dem Lernstoff noch einmal auseinander zu setzen, Schlaf-störungen, frisches Lernverhalten ins Abends, eigenständig lernen, keine eigenen Strukturen	
Technik-Touchpoints (Mit welchen Technologien kommt die Persona während der Aktivität in Berührung?)	Smartphone, Wecker, Radio, E-Zigarette, Notarmer	PC, ergonom. Stühle, interaktives Board, Drucker, Scanner, Telefon, Head	Kaffee Automaten, PC, ergonom. Stühle, interaktives Whiteboard, Beamerprojektor (Beamer)	Laptop, Smartphone, TV	

Abbildung 9 Tagesablauf der Persona Quelle: KI,ASSIST

Anschließend wurden zentrale Probleme und Bedürfnisse der Persona herausgearbeitet, welche für weitere Entscheidungen zum LER und für die KI-Technologieauswahl besonders relevant waren. Dabei wurde betrachtet, warum diese Probleme zentral sind, wo sie auftauchen und was sie für die Persona bedeuten.

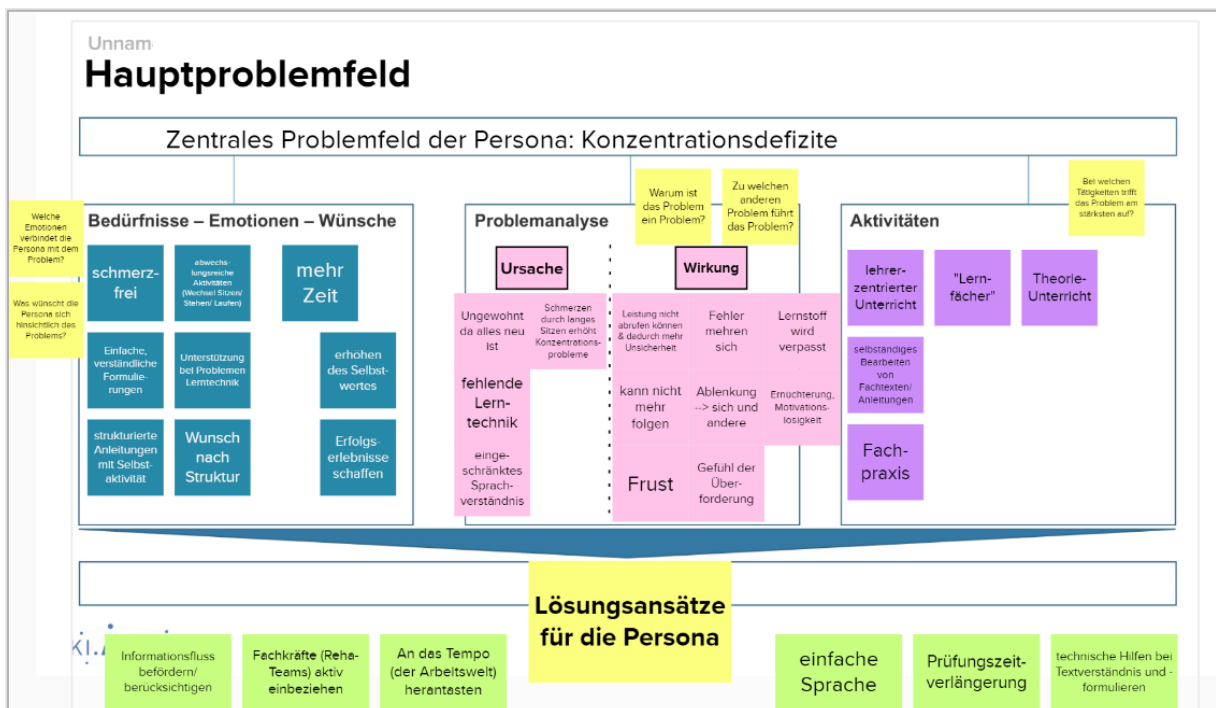


Abbildung 10 Problemfeldanalyse Quelle: KI,ASSIST

Mit Hilfe der vorangegangenen Arbeitsergebnisse wurde ein Bedürfnisstatement zur Persona erstellt. Diese beschreibt ein Bedürfnis der Persona, sowie die Gründe und die Situationen, in denen dieses Bedürfnis wichtig ist.


Zweite Phase: Define – Erstellen der Bedürfnisstatements			 Alexander Pavlov
Bedürfnis	"xy möchte..."	Herr Pavlov erwartet das individuelle Eingehen auf seine Konzentrationsproblematik im Rahmen seiner Ausbildung (Reha-Fachteam, Ausbilder, Technologien). Er möchte ohne Konzentrationsverlust länger und schmerzfrei arbeiten/lernen...	aus Persona & Hauptproblemfeld ableiten
Erkenntnis	"weil..."	er sich über seine Leistungsfähigkeit definiert und sein Leistungspotential dauerhaft abrufen möchte	aus Persona & Hauptproblemfeld ableiten
Kontext	"in der Situation..."	... in der Ausbildung, im Arbeitsleben und im Alltag.	Ableitend von den Aktivitäten

Abbildung 11 Bedürfnisstatement Quelle: KI.ASSIST

Zum Ende des ersten Workshops wurde abschließend eine LER-Mission mit den wesentlichen Zielen des LER formuliert, welche sehr nah an den Nutzerbedürfnissen ausgerichtet war.

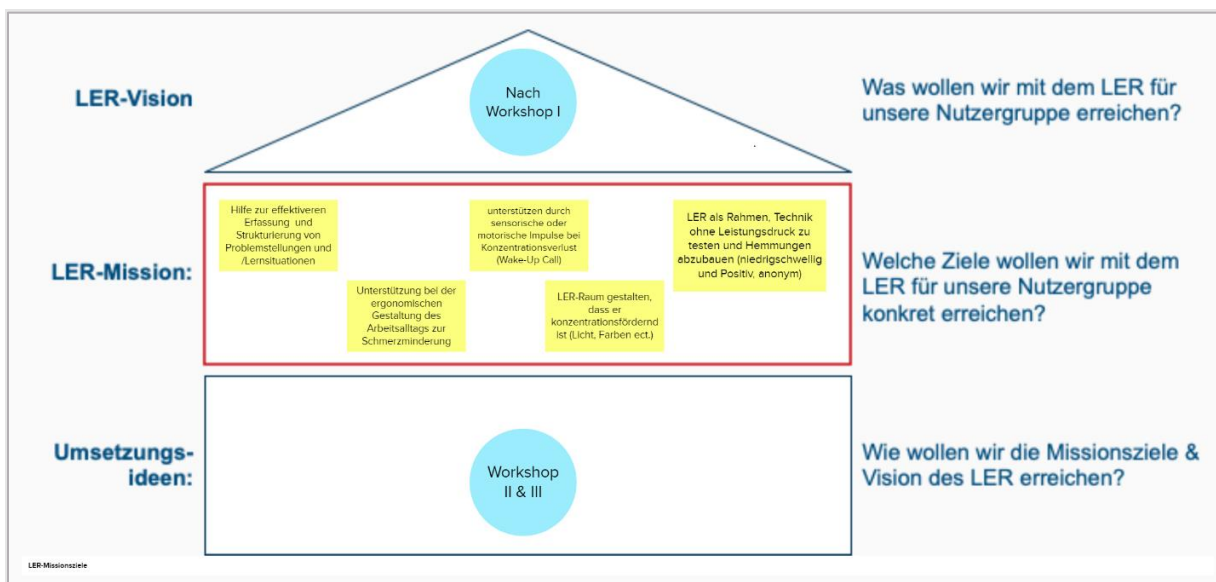


Abbildung 12 LER-Mission Quelle: KI.ASSIST

Im ersten Workshop entstand ein umfassendes und konkretes Bild der Zielgruppe, sowie eine klare Zielvorgabe für den geplanten Lern- und Experimentierraum.

Erfahrungen und Ergebnisse: Bei der Bedarfsanalyse zeigte sich, dass besonders viele Rehabilitand*innen in den teilnehmenden Einrichtungen der beruflichen Rehabilitation einen ausgeprägten Assistenzbedarf bei der Strukturierung ihres Tagesablaufs und bei der Selbstregulierung haben, um ihren beruflichen Verpflichtungen zuverlässig nachkommen zu können. Dies betrifft vor allem Menschen mit psychischen Erkrankungen und kognitiven Einschränkungen.

Ebenso spielt in der beruflichen Rehabilitation die Lernunterstützung eine wichtige Rolle. In den WfbM wurde darüber hinaus auch die Unterstützung bei täglichen und wiederkehrenden Arbeitsabläufen als wichtiger Assistenzbedarf genannt

Phase 2: Technologieauswahl

Zielsetzung: Die zweite Phase des LER-Prozesses hatte zum Ziel, vorhandene KI-gestützte Assistenztechnologien mit den spezifischen Anforderungen von Menschen mit Behinderungen zusammen zu bringen.

Vorgehen: Anhand der in Phase 1 definierten Unterstützungsbedarfe wurden die in einer Literatur- und Webrecherche identifizierten Technologien für den deutschen Sprachraum einer Vorauswahl von grundsätzlich in Frage kommenden Technologien unterzogen. Für besonders vielversprechende und für die LER geeignet erscheinende Technologien wurden darüber hinaus in Machbarkeitsanalysen u. a. Verfügbarkeit, technische und ethische Rahmenbedingungen, Kosten sowie weitere ergänzende Informationen zur Technologie direkt beim Anbietenden erfragt. Technologien, die als machbar eingestuft wurden, konnten in einem weiteren Design Thinking Workshop mit den Problemen, Bedürfnissen und Zielen der Persona abgeglichen und bewertet werden. Im Nachgang wurden die Workshop-Ergebnisse in den Einrichtungen und dem Unternehmen in einem breiteren Kreis (weitere Fach- und Führungskräfte, Rehabilitand*innen) vorgestellt und diskutiert, bevor die Entscheidung für eine Technologie getroffen wurde, die in einem LER erprobt werden sollte.

Die Gestaltung und Umsetzung des zweiten Design Thinking Workshops: Um die Persona des ersten Workshops mit ausgewählten KI-gestützten Technologien in einem einheitlichen Format abgleichen zu können, wurde das Profil der Persona für den zweiten Workshop nach Aufgaben, Ziele & Motivation, Probleme und Technologien umstrukturiert.

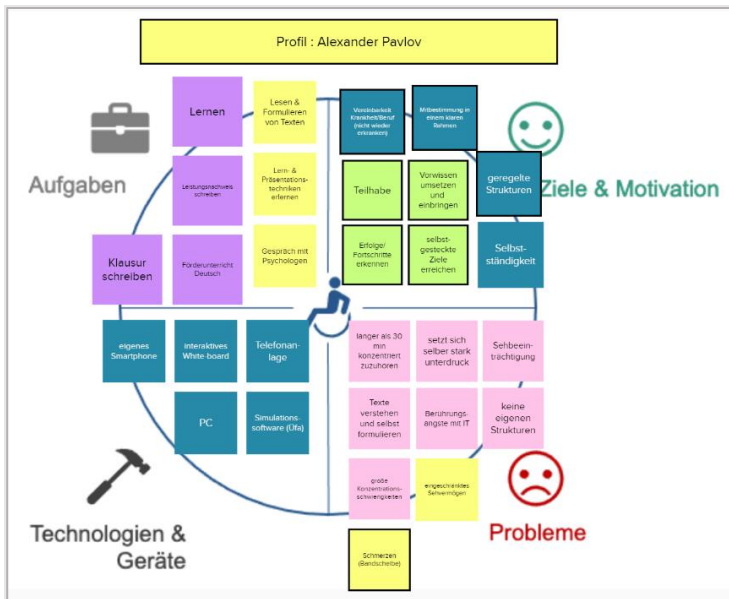



Abbildung 13 Persona-Profil Quelle: KI.ASSIST

Zu Beginn des Workshops wurden den Teilnehmenden bis zu sechs Technologien vorgestellt, welche der Persona sinnvoll Hilfestellung bei der Ausbildung oder Arbeit leisten könnten. Hierfür hat das KI.ASSIST-Team im Vorfeld des zweiten Workshops mehrere Technologien ausgewählt und für jede Technologie einen Steckbrief erstellt.

Emma – Avatar mit Biofeedbacktrainer zur Emotionsregulierung



Emma –
Assistenzsystem zur Verbesserung der psychischen Gesundheit aufgrund möglicher Belastung am Arbeitsplatz und im Berufsumfeld, Biofeedbacktraining zum Erlernen von Strategien zur Emotionsregulation.

Steckbrief


Status: Forschungsprojekt
Zielgruppe: Menschen, die psychische Belastungen empfinden oder diesen vorbeugen wollen
Voraussetzung: Sehfähigkeit, kognitive Fähigkeiten
Einsatzart: Biofeedbacktrainer: nicht personengebunden, stationär am PC mit Sensoren
Einsatzgebiete: variabel
Anbieter: DFKI
Lieferzeiten: 2 Monate für Biofeedbacktrainer
Betrieb: Für das Biofeedbacktraining muss eine bestimmte Zeit für eine Session geblockt werden. Dafür ist ein geschlossener Raum nötig, der jeweils nur für eine Person zugänglich ist. Während der Session soll die Person alleine im Raum mit dem Avatar trainieren, bei der Vorbereitung müssen von einer anderen Person Sensoren angelegt werden.

Bisherige Usecases: Test mit Studierenden, die erfolgreich Methoden gelernt haben, um Stress nachhaltig zu reduzieren.

Abbildung 14 Technologie-Steckbrief Emma Quelle: KI.ASSIST

Die Eigenschaften der verschiedenen Technologien wurden synchron zur Persona in einer einheitlichen Struktur nach den Kategorien Assistenz, Persönlicher Mehrwert, Problemlöser, sowie Hard- und Software aufbereitet.

EmmA – Avatar mit Biofeedbacktrainer zur Emotionsregulierung



EmmA –
Assistenzsystem zur Verbesserung der psychischen Gesundheit, Biofeedback-training zum Erlernen von Strategien zur Emotionsregulation

Das wichtigste in Kürze
Zielgruppe: Menschen mit psychischen Belastungen oder zur Prävention
Voraussetzung: Sehfähigkeit, kognitive Fähigkeiten
Einsatzart: Stationär
Einsatzgebiete: variabel


Assistenz	Persönlicher Mehrwert
<ul style="list-style-type: none"> - kann Strategien zur Emotionsregulation trainieren - Kann beim täglichen Arbeitsalltag während der Reintegration unterstützen - Unterstützt die Reflexion schwieriger Situationen am Tag 	<ul style="list-style-type: none"> - Erlernen von Strategien mit Stress in verschiedenen Situationen umzugehen - Steigerung des Wohlbefindens - Positive Veränderung sozialer Beziehungen
<ul style="list-style-type: none"> - PC und Bildschirm - Sensoren für EEG und Atmung 	<ul style="list-style-type: none"> - Durch Reflexion über stressige Situationen und Analyse der Determinanten sollen langfristig stressige Situationen im Vorfeld vermieden werden - Gestaltung einer individuellen Therapie für jeden Anwender

Hard- und Software

Problemlöser

Abbildung 15 Strukturierte Aufbereitung der Technologie EmmA Quelle: KI.ASSIST

Durch die einheitliche Darstellung von Persona und Technologie wurde die folgende Gegenüberstellung und strukturierte Bewertung des Nutzer-Technologie-Potenzials zu jeder Technologie mit jeweils einem Schaubild ermöglicht.



EmmA –
Assistenzsystem zur Verbesserung der psychischen Gesundheit, Biofeedback-training zum Erlernen von Strategien zur Emotionsregulation

Das wichtigste in Kürze
Zielgruppe: Menschen mit psychischen Belastungen oder zur Prävention
Voraussetzung: Sehfähigkeit, kognitive Fähigkeiten
Einsatzart: Stationär
Einsatzgebiete: variabel

Assistenz	Persönlicher Mehrwert
<ul style="list-style-type: none"> - kann Strategien zur Emotionsregulation trainieren - Kann beim täglichen Arbeitsalltag während der Reintegration unterstützen - Unterstützt die Reflexion schwieriger Situationen am Tag - Ergänzt Therapeuten 	<ul style="list-style-type: none"> - kann Strategien zur Emotionsregulation trainieren - Kann beim täglichen Arbeitsalltag während der Reintegration unterstützen - Unterstützt die Reflexion schwieriger Situationen am Tag
<ul style="list-style-type: none"> - PC und Bildschirm - Drahtlose Sensoren für EEG und Atmung 	<ul style="list-style-type: none"> - Durch Reflexion über stressige Situationen und Analyse der Determinanten sollen langfristig stressige Situationen im Vorfeld vermieden werden - Gestaltung einer individuellen Therapie für jeden Anwender

Hard- und Software

Problemlöser

Das Schaubild in der Mitte zeigt ein Diagramm mit den Beschriftungen: Aufgaben, Lernen, Ziele & Motivation, PC, Technologien & Geräte, Probleme.

Abbildung 16 Gegenüberstellung Persona und Technologie Quelle: KI.ASSIST

Die vorangegangene Darstellung diente den Workshop-Teilnehmenden als Orientierungshilfe bei der gemeinsamen Diskussion und Bewertung der Potenziale einzelner Technologien aus Sicht der Persona. Die Ergebnisse der Diskussion wurden in grafischer Form in eine Matrix übertragen, damit die Potenziale der Technologien objektiv vergleichbar wurden. Ein Punktesystem von 1-10 ermöglichte eine Quantifizierung des Nutzer-Technologie-Potenzials in sechs verschiedenen Dimensionen.

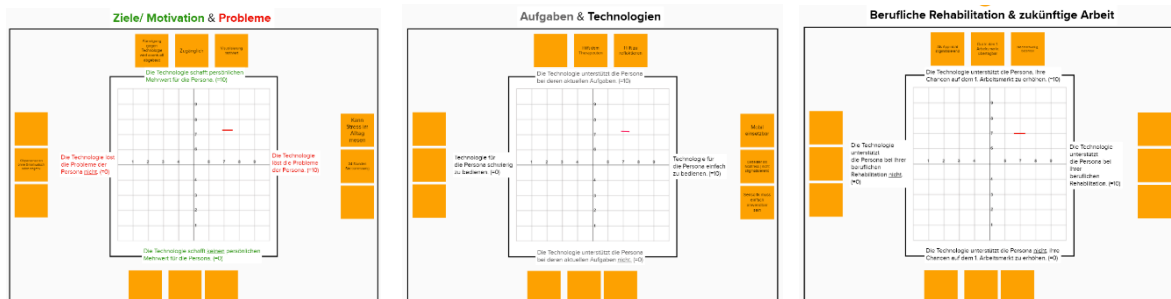


Abbildung 17 Bewertung des Nutzer-Technologie-Potenzials in verschiedenen Dimensionen. Quelle: KI.ASSIST

Die Bewertung der Technologien wurde für jede einzelne Technologie in einer Gesamtpunktzahl zusammengefasst.

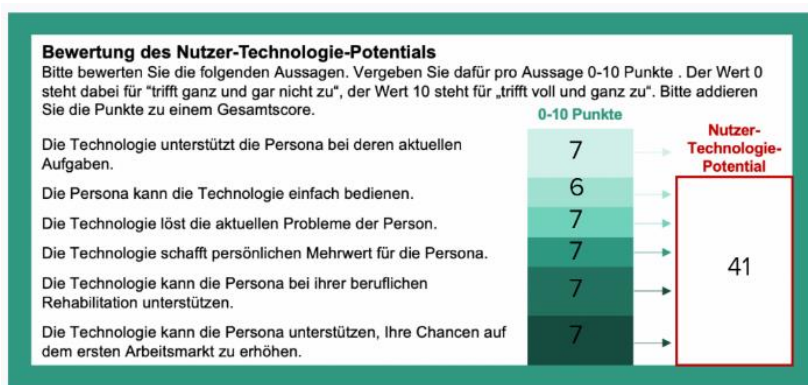


Abbildung 18 Zusammenfassende Bewertung der Technologie. Quelle: Ki.ASSIST

Die hiermit entstandene Technologie-Rangliste wurde zum Schluss des Workshops gemeinsam besprochen und dabei insbesondere betrachtet, ob die Technologien mit der höchsten Punktzahl auch in der Praxis für einen Einsatz im LER geeignet erscheinen.

Auf Basis der Arbeitsergebnisse aus dem zweiten Workshop wurde mit den Führungskräften und LER-Verantwortlichen der LER-Einrichtungen eine Technologie für den dritten Workshop ausgesucht.

Erfahrungen und Ergebnisse: Die Ergebnisse der Technologierecherche zeigen, dass für einige identifizierte Unterstützungsbedarfe (wie etwa psychische Unterstützung) nur sehr wenige KI-gestützte Assistenztechnologien auffindbar sind (vgl. Blanc, B. & Beudt, S. (2022)). Allerdings kennen und nutzen Menschen mit Seheinschränkungen bereits schon häufig KI-gestützte Technologien.

Insgesamt zeigte sich in dieser Phase, dass eine hohe Erwartungshaltung an die Verfügbarkeit und die Möglichkeiten von KI-gestützten Assistenzsystemen, gepaart mit der geringen Anzahl für einzelne Unterstützungsbedarfe passender Technologien schnell zu einer Ernüchterung

und gewissen Frustration der Teilnehmenden führen kann. Im Auswahlprozess wurde deutlich, dass eine realistische Erwartungshaltung an den Stand der Technik und gute KI-Kompetenzen aller beteiligten Stakeholder für die Auswahl geeigneter LER-Technologien wichtig sind. Daher müssen diese so früh wie möglich gefördert werden.

Mit Blick auf die Informationsbedarfe bei der Auswahl passender Technologien zeigte sich, dass eine web-basierte Recherche oftmals nicht genügt. Die öffentlich verfügbaren Informationen reichen für eine detaillierte Bewertung der Technologien häufig nicht aus und sind mitunter veraltet. Technologien mit einer umfangreichen Informationsbasis wurden von den Workshop-Teilnehmenden mehrfach besser bewertet als Technologien zu welchen grundsätzlich wenig Hintergrundinformationen verfügbar waren. In einigen Fällen wäre ein ausführliches Video zur Technologie oder eine Live-Demonstration des Herstellers wünschenswert gewesen. Daher wird es für sinnvoll befunden, bereits bei der Technologierecherche weiterführende Informationen direkt bei den Technologie-Anbietenden anzufragen. Der zweite Design Thinking Workshop zeigt deutlich, dass ein erheblicher Beratungs- und Informationsbedarf zu KI-Technologien besteht, wenn diese Technologien verstärkt in der beruflichen Rehabilitation eingesetzt werden sollen.

Bei der Betrachtung der Technologien wurde insbesondere bei Forschungsprojekten häufig ein hoher Anpassungsaufwand deutlich. Ebenso war in dieser Phase auch schon bei einigen Technologien ersichtlich, dass zur Nutzung zusätzliche Komplementärkompetenzen in den LER-Einrichtungen notwendig sind. Diese Faktoren konnten die Bewertung der Technologien deutlich beeinflussen und standen damit dem nutzerzentrierten Ansatz des Projekts etwas entgegen.

Besonders bemerkenswert war in dieser Phase des LER-Prozesses, dass fünf von zehn teilnehmenden LER-Einrichtungen in KI-gestützten Assistenztechnologien zur Unterstützung der Selbstregulation das größte Potenzial für die jeweilige Persona sahen und diese auch für die Erprobung im LER auswählten (*OPTAPEB*, *EmmA*, *EmpaT* und *AirCrumb*) (die Technologien und die Einsatzszenarien werden im Kapitel „Die Lern- und Experimentierräume“ beschrieben).

Phase 3: Szenarioentwicklung

Zielsetzung: Die Zielsetzung der dritten Phase war die Entwicklung eines Szenarios zur Erprobung des ausgewählten KI-gestützten Assistenzsystems inklusive der Festlegung der benötigten Ressourcen (Personal, Sachmittel) und nötiger Weichenstellungen zur Umsetzung z. B. hinsichtlich des Daten- und Arbeitsschutzes, Hygienebestimmungen etc.). Das Szenario sollte dabei das Experimentieren mit der Technologie fördern.

Vorgehen: Um eventuell auftretende Fragen zum möglichen Einsatz der ausgewählten Technologie im Rahmen eines LER zu klären, wurde in dieser Phase die Expertise der jeweiligen Technologie-Herstellenden eingebunden. In einem dritten Design Thinking Workshop wurde ausgehend von den Ergebnissen der vorangegangenen Phasen sowie den spezifischen Rahmenbedingungen in den jeweiligen Einrichtungen bzw. dem Unternehmen überlegt, welche Inhalte und Aktivitäten der LER umfassen soll, wann und wo die ausgewählte Technologie eingesetzt werden kann, welche Fachkräfte sowie Rehabilitand*innen bzw. Beschäftigte im LER mitwirken sollten und wie häufig die Technologie genutzt werden soll. Außerdem wurden ggf. Phasen und ein typischer Tagesablauf für die Durchführung des LER

entwickelt. Da auch Personalressourcen sowie Voraussetzungen für eine erfolgreiche Durchführung des LER (technische Infrastruktur, rechtliche Aspekte, Schulungen etc.) im Mittelpunkt standen, wurden in die Workshops nach Möglichkeit Führungskräfte und entscheidungsbefugte Personen einbezogen. Die konkrete Ausarbeitung des LER-Szenarios erfolgte in den Einrichtungen und im Unternehmen im Anschluss an den Workshop. Basierend darauf wurden anschließend Verträge mit den Herstellern geschlossen, die Technologien beschafft sowie beispielsweise auf die Technologie abgestimmte Informationen zum Datenschutz zur Förderung der Datensouveränität der Nutzenden (vgl. Kähler, M. (2022)) und Datenschutzdokumente sowie spezifische Schulungsmaterialien erarbeitet.

Die Gestaltung und Umsetzung des dritten Design Thinking Workshops: Im dritten Design Thinking Workshop haben die Teilnehmenden Ideen für ein Szenario zur Erprobung der favorisierten Technologie des zweiten Workshops entwickelt. Die Leitfragen für die Ideenentwicklung zum Szenario waren:

- Welche Personen sollen die Technologie im LER erproben? (z. B. Rehabilitand*innen aus bestimmten Ausbildungsbereichen, Fachkräfte und weitere relevante Stakeholder aus dem Umfeld der LER-Einrichtung)
- Welche Inhalte und Aktivitäten soll der LER umfassen?
- Wie soll der LER didaktisch-methodisch umgesetzt werden?
- Wo soll der LER stattfinden?
- In welchem Zeitraum und Rhythmus soll der LER / die Erprobung stattfinden?
- Die Einzelergebnisse aus der Ideenentwicklung wurden gemeinsam diskutiert und gefiltert, sodass zum Ende der Diskussion die Bausteine für ein konsistentes LER-Szenario erarbeitet waren.

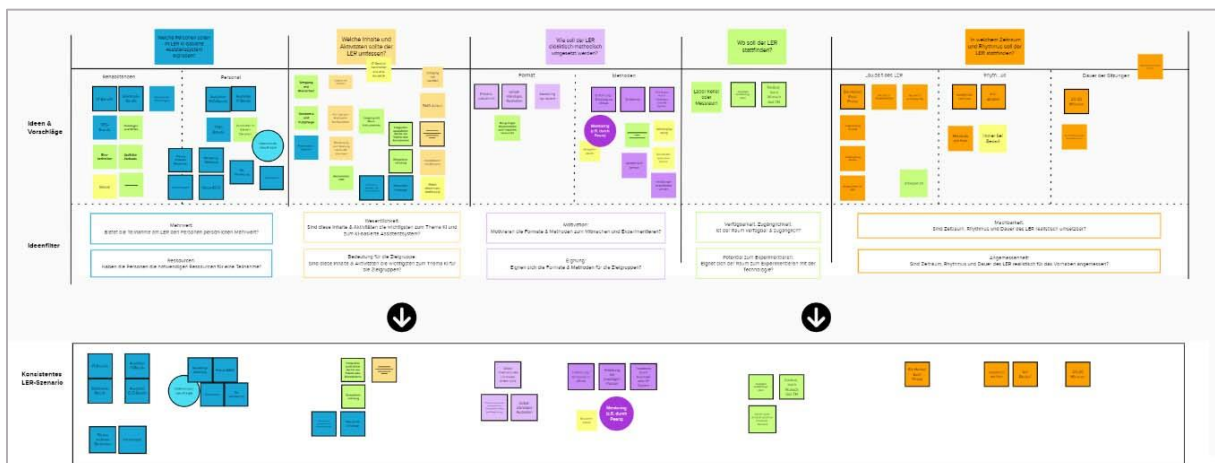


Abbildung 19 Ideensammlung für das LER-Szenario im BFW München Quelle: KI.ASSIST

Im zweiten Teil des Workshops wurden ein oder mehrere Tagesabläufe zur Erprobung der Technologie im LER skizziert. Je nach Technologie und Szenario wurde die Erprobung hierfür in mehrere Phasen unterteilt. Mit der Ausarbeitung von Tagesabläufen konnten Abhängigkeiten und Zugehörigkeiten überprüft, sowie ein gemeinsames Verständnis für den geplanten Lern- und Experimentierraum entwickelt werden.

So könnte ein Tag in unserem LER ablaufen:					
Zeit	9-12 Uhr Phasen	12-13 Uhr Phasen	13-17 Uhr Phasen	17-18 Uhr Phasen	18-19 Uhr Phasen
Phasenname	Phasenname Umriss mit xMise-Einsatz	Selbstständiges Üben (Zustell oder in Gruppen)	Förderunterricht	Besucher InfoTag	Offline-Konzepte programmieren
Aktivität: Was wird gemacht?	Information zu xMise und xMise-Einsatz Ausbildler erklären den Ablauf Teilnehmer machen das xMise Ausbildler zeigt Video Teilnehmer sind dabei	Teilnehmer sind dabei Teilnehmer sind dabei Teilnehmer sind dabei	Teilnehmer sind dabei Teilnehmer sind dabei Teilnehmer sind dabei	Vorbereitung der Aufgaben Ausbildler zeigen ein konkretes Beispiel Teilnehmer sind dabei	Konzept wird erarbeitet Bereiten der Prozessschritte Testen des Moduls Einführung xMise xMise-Einsatz Offline-Testen
Ziel: Welches konkrete Ziel soll in dieser Phase erreicht werden?	Teilnehmer sind informiert Ablauf verstehen	Teilnehmer sind informiert Teilnehmer sind informiert	Teilnehmer sind informiert Teilnehmer sind informiert	Teilnehmer sind informiert Teilnehmer sind informiert	Erstellen einer grundlegenden Anleitung für den Montageablauf Bereiten der xMise für die Funktionsweise von xMise
LER-Team: Wer ist hier involviert?	Ausbildler Ausbildler gibt Feedback an TI	Ausbildler Ausbildler gibt Feedback an TI	Förderunterricht Ausbildler Mentor TI selbst	Ausbildler Mentor TI selbst	Ausbildler Betriebsrat und Technologiepartner EDV-Abteilung TI als Tester
LER-Teilnehmende: Sind die LER-Teilnehmenden involviert?	Teilnehmer TI gibt nach Sitzung Feedback TI fragt Ausbildler	Teilnehmer TI gibt nach Sitzung Feedback	Teilnehmer TI gibt nach Sitzung Feedback	Teilnehmer TI gibt nach Sitzung Feedback	Eventuell als Tester Eventuell durch Feedback aus der Anwendung Förderunterricht Ausbildler
Methode: Welche Methoden werden im LER angewendet?	Einweisung Einweisung Einweisung	Einweisung Einweisung Einweisung	Einweisung Einweisung Einweisung	Einweisung Einweisung Einweisung	Einweisung Einweisung Einweisung
Technologie: Wird die Technologie an dieser Stelle eingesetzt? Wenn ja, was wird genau an ihr ausgeführt?	Wird eingesetzt Wird eingesetzt Wird eingesetzt	Wird eingesetzt Wird eingesetzt Wird eingesetzt	Wird eingesetzt Wird eingesetzt Wird eingesetzt	Wird eingesetzt Wird eingesetzt Wird eingesetzt	Wird eingesetzt Wird eingesetzt Wird eingesetzt

Abbildung 20 Exemplarische Tagesabläufe zur Erprobung der LER-Technologie im BFW München Quelle: KI.ASSIST

Erfahrungen und Ergebnisse: Erfahrungen aus dieser Phase zeigen, dass die Vorbereitung zur Pilotierung (Phase 4) der ausgewählten KI-gestützten Assistenzsysteme, die im Anschluss an die Szenarioentwicklung stattfand, in vielen Fällen einen langwierigen Prozess darstellt. Dies traf insbesondere dann zu, wenn die Technologieauswahl besonders ambitioniert und innovationsgetrieben erfolgte und eine noch nicht als ausgereiftes Produkt verfügbare Technologie ausgewählt wurde. Dies war beispielsweise bei Technologien aus laufenden Forschungsprojekten der Fall. Eine fortlaufende und professionalisierte Kundenbetreuung gehört für viele Forschende nicht zum Alltagsgeschäft. Diese ist jedoch beim Einsatz von Technologien, die noch nicht ganz ausgereift sind, sehr wichtig. Im Falle der geplanten Nutzung von Forschungsprototypen in den Einrichtungen bestand eine weitere Herausforderung darin, dass eine Vergütung (z. B. zur Nutzung der benötigten technischen Infrastruktur, für Kundenbetreuung) zum Teil mit förderrechtlichen Rahmenbedingungen kollidieren kann. Besonders schwierig gestaltete sich die Nutzung von Technologien, welche in bereits abgeschlossenen Forschungsprojekten entwickelt wurden. Hier zeigte sich nicht nur

die Reaktivierung der Forschenden (z. T. mit Verbundpartnern) als eine Hürde. In manchen Fällen ist auch die grundsätzliche Beschaffung der notwendigen Hardware und Software schwierig, wenn diese nicht mehr hergestellt wird. Insgesamt zeigte sich, dass die Beschaffung der Hardware ein erheblicher Zeitfaktor in der Vorbereitung des LER sein kann. Teilweise haben die Lieferzeiten für Spezialkomponenten mehrere Wochen betragen.

Bei der späteren Erprobung der Technologien zeigte sich vereinzelt, dass das LER-Szenario hinsichtlich des Datenschutzes zu streng und damit entgegen den Wünschen und Interessen der LER-Teilnehmenden gestaltet wurde. Im Fall der Trainingssitzungen für das System *Emma* wünschten sich einzelne Teilnehmende z. B. die Möglichkeit die Trainingssitzungen aufzuzeichnen, um diese im Nachgang anschauen und die persönliche Entwicklung nachvollziehen zu können. Daher ist es meistens sinnvoll, wenn die Nutzenden der Technologien selbst über den Umgang mit ihren Daten entscheiden können und diese hierfür insbesondere im Hinblick auf Datensouveränität geschult werden.

Eine weitere Erfahrung ist, dass Technologie-Anbietenden häufig ganz praktische Kenntnisse zum Assistenzbedarf von Menschen mit spezifischen Behinderungen sowie den Rahmenbedingungen der beruflichen Rehabilitation fehlen. Ein ausführliches und verschriftlichtes LER-Szenario sowie ein Anforderungskatalog halfen bei der Zusammenarbeit und Abstimmung zwischen der LER-Einrichtung bzw. dem Unternehmen und dem jeweiligen Technologie-Anbietenden. Dort konnten zum Beispiel Besonderheiten in Bezug auf den Assistenzbedarf der Nutzenden und zur Barrierefreiheit der Anwendung detailliert beschrieben werden. Mit Hilfe des Anforderungskatalogs war es zudem möglich, unter anderem auch Anforderungen an den Technologieeinsatz bezüglich des Datenschutzes aus Sicht der LER-Einrichtungen bzw. dem Unternehmen zu klären. Unter anderem ist die Nutzung von Kameras oder Mikrofonen zur KI-gestützten Assistenz von Rehabilitand*innen im öffentlichen Raum nur unter sehr eingeschränkten Bedingungen möglich.

Bei der Bewertung und Auswahl der potenziell geeigneten Technologien wurde bereits in vielen Fällen der hohe Aufwand zur Anpassung und fortlaufenden Pflege von KI-gestützten Assistenzdiensten deutlich. Dies bestätigte sich bei der Vorbereitung der LER größtenteils: Die Anpassung einer Technologie sowie die Erstellung von individuellen KI-Modellen, Lerninhalten oder Datensätzen hat die Fachkräfte in den LER-Einrichtungen in vielen Fällen über mehrere Wochen beschäftigt. In einzelnen LER-Einrichtungen haben die Fachkräfte von der Bedarfsanalyse bis hin zur Pilotierung der LER-Technologie mit den Rehabilitand*innen, insgesamt über 320 Stunden Arbeit investiert.

Der auf dem Design Thinking-Ansatz aufbauende Entwicklungsprozess der LER, der mit dieser Phase abgeschlossen wurde, wurde in den Einrichtungen mehrheitlich positiv bewertet. Allerdings wurde seitens der Einrichtungen rückblickend empfohlen, den Prozess iterativer zu gestalten, um einen fortlaufenden Abgleich zwischen identifizierten Bedarfen und den technologischen Möglichkeiten zu ermöglichen und realistischere Zielsetzungen zu verfolgen. Aufgrund der COVID-19-Pandemie mussten die Workshops im Online-Format durchgeführt werden, diese wurden ebenfalls überwiegend positiv bewertet. Für einige Menschen mit Behinderungen stellte die Teilnahme an Online-Workshops jedoch eine Barriere dar, der im Projekt mit Maßnahmen wie Tandems mit Fachkräften begegnet wurde. Das Design Thinking-Konzept sah genügend Zeit zwischen den Workshops vor, um eine intensive Partizipation von Menschen mit Behinderungen bei der Technologie-Auswahl zu gewährleisten. Verzögerungen im Zeitplan hatten allerdings teils zu enge Zeitfenster zwischen den Design Thinking

Workshops zur Folge, was die Partizipation sowie die weitere Konzeption der LER zwischen den Terminen erschwerten.

Phase 4: Pilotierung

Zielsetzung: In der Pilotphase sollte das entwickelte Szenario überprüft und, wenn nötig, angepasst werden. Dies ist insbesondere für Technologien wichtig, für die zielgruppenspezifische Inhalte entwickelt oder angepasst werden müssen. Weitere Ziele dieser Phase waren:

1. Schulungen zu „allgemeinen digitalen Kompetenzen“ (vgl. Biedermann, J. (2022)), um das Grundverständnis der am Projekt teilnehmenden Fachkräfte und Menschen mit Behinderungen von künstlicher Intelligenz und KI-gestützten Assistenzsystemen, Anwendungsmöglichkeiten sowie damit zusammenhängenden Themen wie Datenschutz und Datenverarbeitung zu fördern.
2. Die Einführung der Fachkräfte in das jeweilige Assistenzsystem sowie deren Qualifizierung als Multiplikator*innen für Technik-Schulungen für weitere Interessierte.

Vorgehen: In dieser Phase wurden die LER eingerichtet und erste Technologieerprobungen mit ausgewählten Rehabilitand*innen durchlaufen. In der Pilotphase wurden die weiter oben beschriebenen Kompetenzschulungen durchgeführt und die begleitende Evaluation der LER startete mit ersten Befragungen zu den Schulungen.

Erfahrungen und Ergebnisse: Die allgemeinen Kompetenzschulungen im Projekt KI.ASSIST wurden von der überwiegenden Zahl der Teilnehmenden als gut und hilfreich bewertet. Als herausfordernd bei der Vorbereitung der jeweiligen Schulungen zeigte sich allerdings, dass bei der Durchführung der Schulungen meistens sehr unterschiedliche Vorkenntnisse, Behinderungsarten und Behinderungsgrade der Teilnehmenden berücksichtigt werden müssen.

Insbesondere bei der Pilotierung der Assistenzdienste zur Unterstützung der Selbstregulation von Menschen mit psychischen Erkrankungen und des Orientierungssystems für Menschen mit Seheinschränkungen ist zu berücksichtigen, dass die Auswahl der Teilnehmenden mit großer Vorsicht getroffen werden muss. Aus Arbeitsschutzgründen ist es unerlässlich, dass die Gesundheit der Teilnehmenden auf keinen Fall unter möglichen Fehlfunktionen der Technologie oder konzeptionellen Schwächen im LER-Szenario, leidet. An dieser Stelle zeigte sich eine Stärke der Organisationen, welche Psycholog*innen und Therapeut*innen beschäftigen und entsprechende Einschätzungen zum Wohl der Rehabilitand*innen und LER-Teilnehmenden treffen können.

Außerdem bestätigten sich bei der Inbetriebnahme der ausgewählten LER-Technologien bereits deutliche Unterschiede in der Einsatzfähigkeit und Funktionstüchtigkeit von Technologien aus Forschungsprojekten gegenüber marktreifen Technologien.

In der Pilotphase wurde auch die Rolle des Kundendienstes deutlich. In einem Fall war lediglich ein englischsprachiger Kundendienst verfügbar, was für Kommunikationsschwierigkeiten und Verzögerungen bei der Erprobung der Technologie sorgte. Außerdem zeigte sich, dass es im Rahmen vergleichbarer Projekte hilfreich und gewinnbringend ist, wenn auch

Technologieherstellende zusätzliche Kompetenzen im Hinblick auf barrierefreie Softwareanwendungen und die berufliche Rehabilitation entwickeln.

Phase 5: Erprobung

Zielsetzung: Die regelmäßige und alltagstaugliche Anwendung der LER-Technologie mit einer möglichst großen Nutzergruppe stand im Mittelpunkt der Erprobungsphase. Ziel dabei war die Generierung von Wissen zum Einsatz der KI-gestützten Assistenzsysteme in der beruflichen Rehabilitation, um die unterschiedlichen Fragestellungen des Projekts zu beantworten. Beispielsweise wurde in der Arbeitsgruppe „Ethik, KI und Menschen mit Behinderungen“ ein LER-Szenario exemplarisch ethisch bewertet. Die LER bilden darüber hinaus eine wesentliche Grundlage für die Erstellung der beauftragten KI.ASSIST-Rechtsexpertisen.

Vorgehen: Die Anwendung der Technologie begann mit einer datenschutzrechtlichen Aufklärung zu der jeweiligen LER-Technologie und ggf. mit Schulungen für neue LER-Teilnehmende. Der Einsatz der Technologie konnte, je nach Einrichtung bzw. Unternehmen und LER-Szenario, in mehreren Zyklen mit unterschiedlichen Zielgruppen stattfinden. Die LER-Teilnehmenden wurden zum Umsetzungsprozess sowie zu ihren Nutzungserfahrungen mit der eingesetzten Assistenztechnologie befragt. Die Datenerhebung wurde durch den externen Evaluierungspartner durchgeführt. Parallel nahmen LER-Teilnehmende an einer Peer-to-Peer-Befragung nach der *nueva*-Methode teil. Am Beispiel von drei LER wurde zudem durch Rechtsexpertisen geprüft, welche rechtlichen Rahmenbedingungen bei der Einführung und Nutzung KI-gestützter Assistenzsysteme in der beruflichen Rehabilitation berücksichtigt werden müssen (vgl. Borges, G. (2022), Borges, G. & Busch, D. (2022), Busch, D., Rabe-Rosendahl, C. & Kothe, W. (2022)).

Erfahrungen und Ergebnisse: Beim Einsatz der KI-gestützten Assistenzsysteme zeigte sich, dass deren Reifegrad in vielen Fällen noch nicht ausreichend und der individuelle Anpassungsaufwand für die Technologien zu hoch sind, um sie mit einer großen Testgruppe über einen längeren Zeitraum zu nutzen. Aus diesem Grund können viele der Technologien im Rahmen von LER derzeit nur in Ansätzen erprobt werden. Auch wenn die grundsätzliche Funktionstüchtigkeit einer Assistenztechnologie gewährleistet und diese erfolgreich an den Nutzenden angepasst ist, zeigen sich in der Praxis weitere Anforderungen an die Technologie, damit sie im Alltag genutzt werden kann. In vielen LER konnte beobachtet werden, dass die teilnehmenden Rehabilitand*innen und Fachkräfte die neuen Technologien zunächst ausführlich kennenlernen müssen, damit sie diese Form der Assistenz akzeptieren und diese sicher und gerne nutzen. Häufig geht die Nutzung der Assistenzsysteme mit Veränderungen in Arbeitsroutinen und persönlichen Gewohnheiten einher. Der Einsatz von sichtbaren Technologien am Körper der Nutzenden (z. B. Datenbrillen) kann zudem stigmatisierend wirken. Besonders für Menschen mit psychischen Erkrankungen oder kognitiven Einschränkungen können neue Technologien in dieser Hinsicht eine Überforderung darstellen. Der persönliche Mehrwert einer neuen Technologie muss daher für die Nutzenden sehr hoch sein, damit diese im Alltag akzeptiert wird. (vgl. Stähler, L. (2022))

Weitere, individuelle Erfahrungen und Ergebnisse aus der Erprobung in den LER sind im Kapitel „Die Lern- und Experimentierräume“ dargestellt.

Phase 6: Transfer und Verstetigung

Zielsetzung: Die letzte Phase des LER-Prozesses dient der Auswertung der erhobenen Daten und der Formulierung von Handlungsempfehlungen. Darüber hinaus werden Möglichkeiten zur Verstetigung des Einsatzes der erprobten Assistenzsysteme in den teilnehmenden Einrichtungen bzw. Unternehmen gesucht.

Vorgehen: Die Ergebnisse der internen und externen Evaluation zur Planung, Pilotierung und Durchführung der KI.ASSIST-LER wurden vom Projektteam und dem externen Evaluierungspartner hinsichtlich der Forschungsfragen ausgewertet. In der Arbeitsgruppe „Inklusive Arbeitswelt mit KI“ (vgl. Lippa, B. (2022)) wurden die erprobten Technologien mit den zugehörigen Umsetzungsszenarien zudem hinsichtlich ihrer Eignung für den Einsatz auf dem allgemeinen Arbeitsmarkt bewertet. Anhand eines im Projekt entwickelten Modells für die digitale Transformation in der beruflichen Rehabilitation (vgl. Feichtenbeiner, R. & Beudt, S. (2022)) wurden Erfolgskriterien, Handlungsfelder und Stakeholder beleuchtet und in Verbindung gesetzt. Daraus wurden Handlungsempfehlungen für die zukünftige Entwicklung, Einführung und Nutzung KI-gestützter Assistenzsysteme für Menschen in der beruflichen Rehabilitation und auf dem allgemeinen Arbeitsmarkt abgeleitet, die unterschiedliche Akteure adressieren (vgl. KI.ASSIST-Projekt (2022)). Gemeinsam mit den LER-Einrichtungen wurden zudem die Möglichkeiten zur dauerhaften Nutzung der LER-Technologien und die Übertragbarkeit der Ergebnisse für die allgemeine berufliche Rehabilitation erörtert und festgehalten.

Erfahrungen und Ergebnisse: Eine wichtige Erkenntnis aus dieser Phase ist, dass sich die Einrichtungen der beruflichen Rehabilitation mit ihrer Vielzahl an Rehabilitand*innen mit unterschiedlichen Behinderungen und dem Erfahrungsschatz der Fachkräfte sehr gut zur Erprobung und Evaluierung neuer Technologien eignen.

Die Bedarfe und Möglichkeiten in den Einrichtungen der beruflichen Rehabilitation unterscheiden sich jedoch in einigen Fällen von denen der Arbeitgebenden am allgemeinen Arbeitsmarkt.

Systeme zur Emotionsregulation (wie *OPTAPEB*, *EmmA*, *EmpaT*, *AirCrumb*) werden im Rahmen der psychischen Stabilisierung und Rehabilitation von Menschen mit psychischen Erkrankungen grundsätzlich als hilfreich angesehen. In den Einrichtungen der Berufsförderungswerke und Berufsbildungswerke werden beispielsweise Psycholog*innen und Therapeut*innen beschäftigt, die die Nutzung solcher Technologien begleiten können. Die Betrachtung der Technologien in der AG „Inklusive Arbeitswelt mit KI“, an der auch Vertreter*innen aus Unternehmen teilnahmen, hat gezeigt, dass der Einsatz solcher Technologien in Unternehmen kritisch gesehen wird, da ohne Begleitung von Psycholog*innen und Therapeut*innen Risiken für die psychische Gesundheit der Mitarbeitenden überwiegen.

Mit Blick auf andere in den LER erprobte Technologien zeigte die Diskussion, dass individuelle Lehrinhalte (z. B. für *AirCrumb*, *Inclusify*, *TeamViewer Frontline*) von ausgebildeten Lehrkräften in den Einrichtungen der beruflichen Rehabilitation für die jeweilige Zielgruppe didaktisch besonders gut vorbereitet werden können, wohingegen den Arbeitgebenden meistens die Ressourcen für die notwendigen Anpassungen fehlen.

Werkstätten für behinderte Menschen haben mit ihren vielfältigen Arbeitsbereichen und Angeboten, wie Außenarbeitsplätzen, sehr arbeitsmarktnahe Anforderungen an KI-gestützte Technologien. Dort unterscheiden sich die Anforderungen an die Technologien von denen des allgemeinen Arbeitsmarktes häufig durch Art und Grad der Behinderung der potenziellen Nutzenden.

Allgemein ist erkennbar, dass KI-gestützte Assistenzdienste mit einem hohen Nutzen sowohl für Menschen mit Behinderungen als auch für Menschen ohne Behinderungen besonders positiv bewertet werden, weil diese für eine gelebte Inklusion am Arbeitsplatz förderlich sind.

Aufgrund des häufig hohen Aufwands zur Einrichtung und für den Betrieb KI-gestützter Technologien kann auch festgehalten werden, dass KI-gestützte Assistenzdienste in den Einrichtungen der beruflichen Rehabilitation, sowie in Unternehmen auf absehbare Zeit keine Mitarbeitenden ersetzen werden und somit nicht aus Rationalisierungsgründen oder zum Personalabbau eingesetzt werden können.

Ein überraschendes Ergebnis aus der Befragung der Nutzenden ist, dass sie insbesondere bei den Technologien zur Emotionsregulation häufig nicht den direkten Einfluss der Technologien auf ihre berufliche Rehabilitation wahrnehmen. Dennoch möchten sie die Technologien in vielen Fällen weiterhin nutzen, weil sie in der Nutzung der Technologien einen persönlichen Mehrwert sehen.

Bei Überlegungen zur Verstetigung des Technologieeinsatzes in den Einrichtungen und dem Unternehmen kommt die Betrachtung von Kosten und Nutzen der KI-gestützten Assistenzsysteme verstärkt zum Tragen. Hierbei geht es nicht nur um Anschaffungskosten, initiale Einrichtungsaufwände oder monatliche Lizenzgebühren, sondern in vielen Fällen vor allem um die Kosten für die fortlaufende Erstellung und Pflege von KI-Modellen, (Lern-)Inhalten und anderen Datensätzen. Diesbezüglich hat die Diskussion in der AG „Inklusive Arbeitswelt mit KI“ gezeigt, dass sich die Förderung solcher laufenden, über die Anschaffung der Technologien hinausgehenden Folgekosten seitens der Kostenträger derzeit schwierig gestaltet.

Die Betrachtung von Kosten und Nutzen konnte für die meisten LER-Technologien nicht abschließend durchgeführt werden, da insbesondere für Forschungsprototypen keine marktüblichen Preismodelle genannt werden konnten.

Zusammenfassende Betrachtung

Ob ein KI-gestütztes Assistenzsystem mehr selbstbestimmte Teilhabe am Arbeitsleben ermöglicht, hängt in der Praxis von vielen Faktoren ab:

Ganz zentral ist die grundsätzliche Funktionstüchtigkeit eines Assistenzsystems und ein deutlicher Mehrwert aus Sicht der das System nutzenden Menschen mit Behinderungen, die für die Akzeptanz und Nutzung der Systeme wesentlich sind.

Häufig müssen jedoch die Interessen und Einstellungen von vielen weiteren Stakeholdern in Einklang gebracht werden, um eine neue Technologie in der beruflichen Rehabilitation und am Arbeitsmarkt erfolgreich zu etablieren:

Aus Sicht von **Einrichtungen der beruflichen Rehabilitation** und für **Arbeitgebende** muss der Aufwand für die fortlaufende Anpassung und Pflege dieses Assistenzsystems am Ausbildungs- oder Arbeitsplatz verhältnismäßig sein. Dieser Aufwand kann je nach Assistenzsystem variieren: Assistenzsysteme mit vorgefertigten KI-Komponenten (z. B. Sprach- und Texterkennung) ohne bzw. mit wenig individuellem Anpassungsbedarf sind bereits vielfach ausgereift und schnell einsatzbereit. Der Einsatz anpassbarer und damit individualisierbarer KI-Komponenten erfordert auf Seiten der Anwender-Organisationen viel Aufwand für die Erstellung und zum Teil auch für die fortlaufende Optimierung von KI-Modellen (z. B. Audio-Chatbots). Assistenzdienste zur Lernunterstützung setzen darüber hinaus auch besondere didaktische Kompetenzen voraus. Bereits vor der erstmaligen Nutzung einer Technologie müssen hier häufig große Personalressourcen mit vielen verschiedenen Kompetenzen bereitgestellt werden. In Unternehmen und Rehabilitationseinrichtungen, die über entsprechende Ressourcen nicht verfügen, wird für **Menschen mit Behinderungen** der Zugang zu komplexen KI-gestützten Assistenzsystemen beim Lernen und Arbeiten viel schwieriger.

Technologie-Anbietende müssen den Entwicklungsaufwand für ein Assistenzsystem in ein sinnvolles Verhältnis zu den möglichen Erträgen aus dessen Vertrieb setzen. Dass Assistenzsysteme einerseits sehr einfach und intuitiv nutzbar und an sehr spezielle Assistenzbedarfe anpassbar sein müssen, andererseits eine möglichst große Kundengruppe angesprochen werden soll, stellt dabei eine große Herausforderung dar.

Alle hier genannten Stakeholder müssen bei der Bewertung von Aufwand und Nutzen aus ihrer eigenen Perspektive zu einem positiven Ergebnis kommen, damit Menschen mit Behinderungen mit Hilfe eines KI-gestützten Assistenzsystems mehr Teilhabe am Arbeitsleben ermöglicht werden kann.

Die Lern- und Experimentierräume



Bundesverband Deutscher Berufsförderungswerke e. V. (BV BFW)

- 1 Berufsförderungswerk Halle (BFW Halle)
- 2 Berufsförderungswerk München (BFW München)
- 3 CJD Berufsförderungswerk Koblenz (BFW Koblenz)

Bundesarbeitsgemeinschaft der Berufsbildungswerke e. V. (BAG BBW)

- 4 Annedore-Leber-Berufsbildungswerk Berlin (ALBBW)
- 5 SRH Berufsbildungswerk Neckargemünd (BBW Neckargemünd)
- 6 Theodor-Schäfer-Berufsbildungswerk Husum (TSBW Husum)

Bundesarbeitsgemeinschaft Werkstätten für behinderte Menschen e. V. (BAG WfbM)

- 7 AWO Pirnaer Werkstätten
- 8 Diakonisches Werk im Kirchenkreis Recklinghausen (Recklinghäuser Werkstätten)
- 9 wertkreis Gütersloh

Unternehmen

- 10 Airbus Operations GmbH

AirCrumb – Tagesstruktur und Microlearning im Annedore-Leber- Berufsbildungswerk Berlin

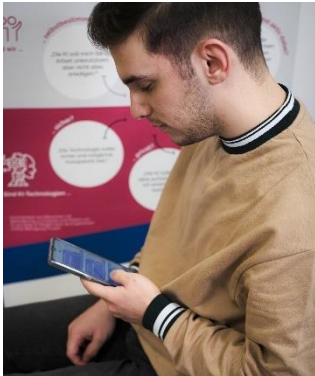


Abbildung 21 Ein Teilnehmer aus dem ALBBW nutzt AirCrumb
Bildquelle: © ALBBW

Zielgruppe

Menschen mit Problemen bei der Tagesstruktur und dem Lernen. Die Zielgruppe im Annedore-Leber-Berufsbildungswerk besteht aus Teilnehmenden aus dem Kaufmännischen Bereich. Fünf Teilnehmende befinden sich in der Ausbildung vor Ort und zwei der Teilnehmenden befinden sich während der Erprobung im Praktikum. Bei allen liegt eine psychische Beeinträchtigung vor.

Anzahl der Teilnehmenden am LER: 7

Das ALBBW Berlin

Mit mehr als 35 Berufen bietet das ALBBW eine breite Palette an Ausbildungsmöglichkeiten für Jugendliche und junge Erwachsene an. Zudem können die Teilnehmenden dort diverse Zusatzqualifikationen erwerben. Verschiedene Angebote zur Berufsorientierung und -vorbereitung ergänzen das Portfolio.

LER-Technologie

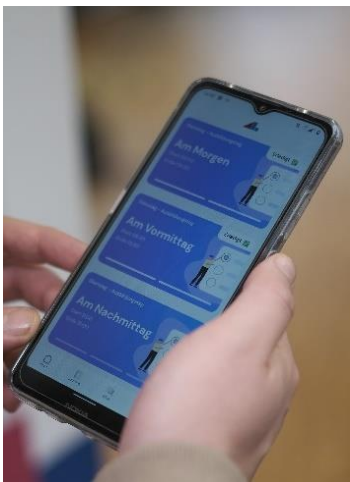


Abbildung 22 AirCrumb wird auf einem Smartphone angezeigt.

Name: AirCrumb

Entwickler: Mind Intelligence UG / aircrumb

Reifegrad: Produkt

Hardware und Software: Alle Teilnehmenden haben die App *AirCrumb* auf einem vom Projekt zur Verfügung gestellten Smartphone in ihrem Ausbildungsalltag bei sich. Die begleitenden Fachkräfte können die Daten des Back-Ends im Dashboard auf ihrem PC einsehen und Fragen einspeisen.

KI-Komponenten: Bild-, Objekt- und Spracherkennung, Stimmauswertung, Emotionserkennung, Anpassung an das Nutzungsverhalten der Teilnehmenden; Ausfallprognose

Die App *AirCrumb* begleitet die Nutzenden im Alltag. Die Hauptfunktionen der App sind das Tracking von vorab hinterlegten Tagesstrukturen, das Stellen von Fragen an die Nutzenden – etwa zu fachlichen Inhalten („Microlearning“) oder dem emotionalen Befinden – und die Analyse sowie die Auswertung der Antworten und erhobenen Daten. Fragen können offen (Texteingabe), geschlossen (Ja / nein oder Multiple-Choice) oder per Spracheingabe (über das Mikrofon des Smartphones) beantwortet werden. Die Antworten werden im Back-End des Systems (Dashboard) angezeigt und können von begleitenden Fachkräften eingesehen und

bewertet werden. Die App verfügt über eine Chatfunktion, über die Teilnehmende mit den Fachkräften kommunizieren können.

Die erste in der App enthaltene KI-Komponente passt sich an die Gewohnheiten der Nutzenden an. Zum Beispiel lernt die Technologie, zu welchen Zeiten die Teilnehmenden auf die Fragen antworten und stellt die Fragen zum günstigsten Zeitpunkt. Sie erinnert die Teilnehmenden an Termine und kann abfragen, ob Teilnehmende die Termine eingehalten haben. Die App hat die Möglichkeit, vor Terminen zu erfragen, ob alle für den Termin benötigten Unterlagen bei den Teilnehmenden vorhanden sind. Durch gestellte Fragen lernt die App, etwa zum Erreichen von Tageszielen wie Terminen, aber auch durch Fragen zu fachlichen Inhalten sowie zum emotionalen Befinden. Außerdem sammelt sie Leistungsdaten in Hinsicht auf Lernerfolge, welche gemeinsam mit den betreuenden Fachkräften ausgewertet werden können. Die zweite KI-Komponente der Technologie wertet Marker in der Stimme der Nutzenden aus und erkennt Emotionen der Nutzenden. Zusätzlich wertet die App das Ausfallrisiko der Teilnehmenden aus und warnt die Fachkräfte bei hoher Ausfallwahrscheinlichkeit.

Das Szenario für den Lern- und Experimentierraum

Im ALBBW gibt es keinen physischen Raum, der als LER dient. Die Teilnehmenden tragen das Smartphone mit der App während ihres Arbeitsalltags bei sich und bekommen die Fragen über *AirCrumb* innerhalb von drei Zeitfenstern im Laufe des Tages gestellt. Die begleitenden Fachkräfte hinterlegen die Tagesstruktur, wie den Ausbildungsplan, den Stundenplan der Berufsschule und Termine während des Ausbildungstages, etwa Therapien und fachliche Inhalte des jeweiligen Lernortes oder Inhalte des Praktikums. In einem mindestens zweiwöchigen Rhythmus halten sie Rücksprache mit den Teilnehmenden.

Das ALBBW hat folgende Ziele für den LER und die LER-Teilnehmenden formuliert:

- Sicherheit im Ausbildungsalltag
- Trotz der psychischen Beeinträchtigung/Erkrankung möglichst effektiv und mit Spaß den Ausbildungsalltag gestalten; teilhaben können
- Sicherung der Motivation
- Schaffung von Freiräumen (z. B. durch Entlastung, mehr Freiraum für fachlichen Stoff)
- Lernstrategien entwickeln; Fokussierung auf das „Wesentliche“
- Überblick über die täglich anstehenden Aufgaben
- Persönliche wie berufliche Weiterentwicklung begleiten, unterstützen und voranbringen
- Selbstwirksamkeit, Selbstvertrauen stärken
- Strukturen schaffen
- Teilnehmende gehen „entspannter“ durch die Ausbildung; mentale Entlastung

Explorative Elemente:

Die App wird im Lern- und Experimentierraum des Annedor- Leber-Berufsbildungswerks Berlin (ALBBW) erstmalig in der Praxis erprobt und entsprechend der Erfahrungen fortlaufend mit dem Herstellenden optimiert. Hierfür werden die einzelnen Programmmodule schrittweise

eingeführt. Entsprechend kommt der LER einem agilen Entwicklungsprojekt gleich und hat einen besonders explorativen Charakter.

Individuelle Erfahrungen und Ergebnisse:

Aus Sicht der Rehabilitand*innen bestand eine ganz praktische Herausforderung bei der Nutzung der App darin, dass die App unter anderem aus Datenschutzgründen nicht auf dem persönlichen Smartphone installiert wurde. Somit mussten sie ein zweites Smartphone im Alltag mit sich führen und dieses regelmäßig nach neuen Mitteilungen und Akkustand kontrollieren. Ein Vorteil des zweiten Smartphones war hingegen, dass die Nutzung der App nicht das private Datenvolumen der Nutzenden verbrauchte und damit eine Teilnahme am LER nicht von den persönlichen finanziellen Möglichkeiten der Nutzenden abhängig war. Mehrere Teilnehmende würden die App gerne auch im privaten Alltag als Strukturierungshilfe oder wie ein Tagebuch nutzen. Hierfür wünschen sich die Teilnehmenden die Integration eines Kalenders. Positiv wurde von den Nutzenden bewertet, dass die Aufzeichnungen der App ihnen bei der persönlichen Reflexion der Woche helfen.

Aus Sicht des Anedore-Leber-Berufsbildungswerks Berlin ist die Pflege der Daten (insbesondere die individuelle Tagesstruktur der LER-Teilnehmenden und die Microlearning-Daten) mit einem sehr hohen zeitlichen Aufwand verbunden. Positiv wurde bewertet, dass mit der App ein interessanter neue Kommunikationskanal der Fachkräfte als Zugang zu den Rehabilitand*innen entsteht. Die sehr enge Zusammenarbeit mit dem ortsansässigen Herstellenden wurde auch als wichtiger Erfolgsfaktor für den LER bewertet.

In der externen Evaluation haben sich darüber hinaus folgende Erfahrungen und Einschätzungen zur Technologie gezeigt:

Mögliche Anwendungsszenarien für die Technologie:

Das aktuelle Anwendungsszenario zielt darauf ab, im Bereich der Rehabilitation im Ausbildungsprozess bzw. im Ausbildungsalltag zu unterstützen, sowohl emotional als auch inhaltlich. Eine mögliche weitere Anwendung der App könnte in sehr vielen Bereichen stattfinden, innerhalb oder auch außerhalb des BBW. Ein beispielhaftes mögliches Anwendungsszenario wäre die Prüfungsvorbereitung von Auszubildenden oder Schulabgänger*innen (konkret benannt wurden im Rahmen des Teilnehmenden-Interviews Abiturient*innen). Mit Hilfe der App könnten sie zur Vorbereitung täglich Fragen gestellt bekommen und würden diese entsprechend trainieren. Die App wäre aber bspw. auch für medizinische Zwecke einsetzbar, z. B. könnten die Patient*innen über die App eine Art Tagebuch führen und ihren Gesundheitszustand aufzeichnen. Diese Informationen stünde dann auf Wunsch der Teilnehmenden dem Arzt oder der Ärztin zur Verfügung, um den Gesundheitsverlauf des*r Patient*in genauer zu untersuchen. Man könnte die App auch bei der Einarbeitung zwischen Arbeitnehmenden und Arbeitgebenden einsetzen. Die Bandbreite für den Einsatz der App scheint unbegrenzt. Eine Eingrenzung der Nutzbarkeit gibt es nur, wenn jemand die App nicht nutzen möchte, weil er keine Probleme bei der Strukturierung von Prozessen hat.

Mögliche Lern- und Arbeitsorte für die Technologie:

Aufgrund der Bandbreite der möglichen Anwendungsszenarien der App ist die App auch an verschiedenen Arbeits- und Lernorten einsetzbar. Grundsätzlich scheint die App vor allem für den kaufmännischen Bereich gut einsetzbar zu sein, wenn auch nicht in allen anfallenden Situationen gleichermaßen. Beispielsweise während eines Verkaufsgesprächs könnte die App störend sein. Weitere Ausnahmen, bei denen die App ggf. störend wirken würde, sind z. B. in manchen handwerklichen Berufen zu finden, da dort bei bestimmten Arbeitsprozessen teilweise keine Hand zur App-Bedienung frei ist und die Störung dann größer wäre als der Nutzen. Für diese Situationen wäre ein Button notwendig, über den man einstellen kann, dass man gerade nicht von der App gestört werden möchte.

Mögliche Zielgruppen für die Technologie:

Grundsätzlich findet die App für jeden Anwendung und ist daher sehr inklusiv. Die App wäre grundsätzlich von Auszubildenden in jedem Fachbereich nutzbar. Sie ist aus diesem Grund auch für verschiedenen Einrichtungen der beruflichen Rehabilitation nützlich. Für Menschen, die keine Probleme haben, ihren Tag zu strukturieren, könnte die App weniger nützlich sein und eher als störend/gängelnd wahrgenommen werden. Demnach gibt es Menschen, die diese App nicht benötigen, was aber prinzipiell eine persönliche Entscheidung ist. Lediglich Menschen mit Sehenschränkungen können die App aktuell nicht sinnvoll nutzen.

Verstetigung:

Die Zusammenarbeit mit dem Herstellenden soll auch im Anschluss an das Forschungsprojekt fortgeführt werden.

Weitere Informationen zu diesem LER finden Sie auf der KI.ASSIST-Webseite unter dem Link [Der Lern- und Experimentierraum im Annedore-Leber-Berufsbildungswerk Berlin \(ALBBW\) - KI.ASSIST \(ki-assist.de\)](https://www.ki-assist.de/der-lern-und-experimentierraum-im-annedore-leber-berufsbildungswerk-berlin-albbw).

EmpaT – Interaktive 3D-Trainingsumgebung für Bewerbungsgespräche im Theodor-Schäfer-Berufsbildungswerk Husum

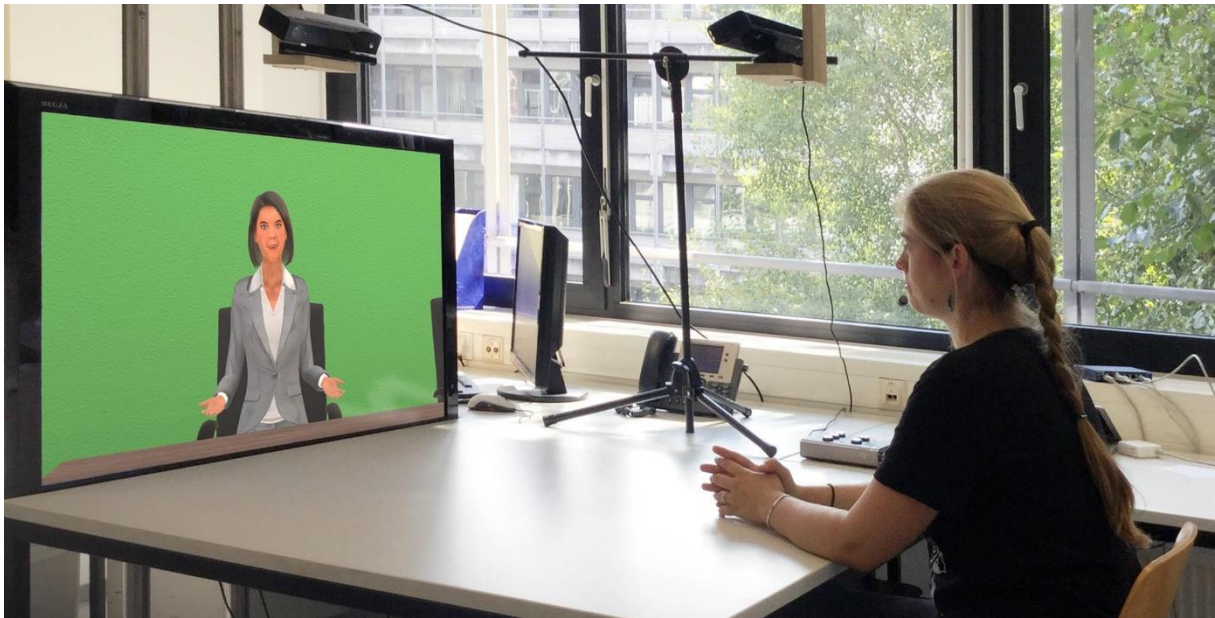


Abbildung 23 Eine Erprobende vor dem Bildschirm von EmpaT Bildquelle: © DFKI

Zielgruppe

Menschen mit Problemen bei der Kommunikation.

Die ausgewählte Zielgruppe im TSBW Husum bildet ein breites Spektrum mit Kommunikationsproblemen ab. Weitere Diagnosen zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen wurden bei der Auswahl der Teilnehmenden nicht herangezogen. Die Teilnehmenden sind im 2. oder 3. Ausbildungsjahr und nutzen die Erprobung mit *EmpaT* als Training für spätere Vorstellungsgespräche.

Anzahl der Teilnehmenden am LER: circa 5

Das TSBW Husum

Das Theodor-Schäfer-Berufsbildungswerk Husum (TSBW Husum) richtet sich an junge Menschen mit Behinderungen. Es werden derzeit über 800 Teilnehmende in über 60 Ausbildungsberufen ausgebildet. Die Bildungsangebote des BBW reichen von berufsvorbereitenden Maßnahmen über die Vollausbildung in verschiedenen Bereichen bis hin zu Spezialisierungen und Weiterbildungen für Jugendliche und junge Erwachsene mit Behinderungen.

LER-Technologie

Name: EmpaT – Empathischer Trainingsbegleiter für den Bewerbungsprozess

Entwickler: DFKI – Affective Computing Group

Reifegrad: Abgeschlossenes Forschungsprojekt

Hardware und Software: Die *EmpaT*-Software wird auf einem leistungsstarken PC mit 42-Zoll-Bildschirm installiert, welcher mit einer Kinect II-Kamera und einem Mikrofon ausgestattet wird.



Abbildung 24 Der Avatar von EmpaT im LER Husum
Bildquelle: © TSBW Husum/DFKI

KI-Komponenten: Trainiertes KI-Modell zur Interpretation von Emotionen über die Erkennung von Gestik, Mimik und Sprache.

Bei der Technologie handelt es sich um eine interaktive 3D-Trainingsumgebung für Bewerbungsgespräche. Das System ermöglicht Bewerbenden und Schulungspersonal, die eigenen sozialen und emotionalen Fähigkeiten in einem interaktiven Dialog mit virtuellen Avataren (Agenten) in einer 3D-Trainingsumgebung einzuschätzen und zu verbessern. Durch die Echtzeit-Analyse sozialer Signale wie Sprache, Mimik, Gestik und Körperhaltung kann das Verhalten des interaktiven Avatars an die individuelle sozio-emotionale Situation des Bewerbenden angepasst werden. Anhand von Stimme, Sprache, Mimik und anderen Faktoren wie Blickrichtungen und Körperhaltung erkennt der persönliche Assistent, wie es seinem menschlichen Gegenüber geht. Der Avatar kann den Bewerbungsdiallog damit „einfühlsam“ gestalten. Die durch das System erfassten und interpretierten Signale können einer Fachkraft, die im Raum während des simulierten Bewerbungsgesprächs anwesend ist, als zusätzliche Information dienen, um damit genauer Bewerbungssituationen analysieren zu können. Die Inhalte der Bewerbungsgesprächssimulation werden in einem Drehbuch im Vorhinein erstellt (geskriptet). Das Verhalten des Avatars wird z. T. prozessual angepasst und die Dauer der Trainingssitzungen kann durch die Bearbeitung der Skripte im Back-End (Visual Scene Maker) verkürzt oder verlängert werden. Die Fragen, Antworten und nonverbalen Reaktionen des Avatars können im Back-End definiert werden.

Das Szenario für den Lern- und Experimentierraum

Die oben beschriebene Technologie wird zur Verbesserung der Kommunikationskompetenz der LER-Teilnehmenden aus dem TSBW Husum eingesetzt. Das Drehbuch kann dem Sprach- und Leistungsniveau der Teilnehmenden entsprechend angepasst werden. Das Bewerbungstraining mit *EmpaT* wird vor allem für Auszubildende im 2. und 3. Ausbildungsjahr angeboten. Dies hat den Hintergrund, dass im 2. Ausbildungsjahr Praktika zu absolvieren sind und das 3. Ausbildungsjahr das letzte vor dem Abschluss der Ausbildung und damit dem Übergang auf den ersten Arbeitsmarkt ist. Die Kleidung des digitalen Avatars von *EmpaT* wird abhängig vom jeweiligen Ausbildungsgang der Teilnehmenden angepasst, um ein möglichst realistisches Umfeld für das Gespräch zu schaffen. Zur Durchführung der Sitzungen nehmen die Teilnehmenden vor einem Bildschirm auf einem Stuhl Platz, auf dem der virtuelle Agent abgebildet ist. Eine Kinect II-Kamera und ein Mikrofon sind während der Sitzung auf die

Teilnehmenden gerichtet und nehmen die oben genannten Daten auf. Die Trainingssitzungen werden von geschultem Fachpersonal begleitet und im Nachgang gemeinsam mit den Teilnehmenden aufbereitet. Im sogenannten Debriefing wird das Training inhaltlich ausgewertet sowie die Einschätzung der Teilnehmenden zu ihrem eigenen Auftreten und dem Verlauf der simulierten Bewerbung besprochen.

Das TSBW Husum hat folgende Ziele für den LER und die LER-Teilnehmenden formuliert:

- Verbesserung der Kommunikationskompetenz
- Abbau von Barrieren auf dem Weg zum allgemeinen Arbeitsmarkt
- Bessere Chancen in zukünftigen Jobinterviews
- Feststellung des Nutzens der KI-gestützte Emotionserkennung für eine breite Zielgruppe

Explorative Elemente:

Mit Hilfe des Back-End der Software kann der Gesprächsinhalt, die Reaktionen des Avatars und die Dauer der Trainingssitzungen durch die Fachkräfte des TSBW Husum variiert werden.

Individuelle Erfahrungen und Ergebnisse:

Die Technologie dieses abgeschlossenen Forschungsprojekts befindet sich in einem frühen Entwicklungsstadium und wurde ursprünglich nicht für die Nutzung durch Dritte entwickelt. Eine unerwartete Hürde bestand im Vorfeld der Erprobung darin, dass die erforderliche 3D-Kamera für das System nicht mehr hergestellt wird. Daher musste eine gebrauchte 3D-Kamera für die Erprobung beschafft werden. Dank der IT-Kompetenzen der Fachkräfte im TSBW Husum konnten viele technische Hürden zur Erprobung der Technologie überwunden werden.

Die Ideen und Ansätze des Forschungsprojekts werden von den Fachkräften und Rehabilitand*innen als gut bewertet.

Aus Sicht der Nutzenden wurden die Reaktionen und Emotionen des Avatars noch nicht als überzeugend empfunden. Dies liegt unter anderem daran, dass die Technologie kein Sprachverständnis hat und die Gestenerkennung unzuverlässig ist. Das fehlende Sprachverständnis führt dazu, dass die Nutzenden beim Sprechen teilweise vom Avatar unterbrochen und dadurch verunsichert werden. Einzelne LER-Teilnehmende haben das Bewerbungsgespräch dennoch als realistisch empfunden.

Um das Bewerbungsgespräch auch optisch möglichst realistisch zu gestalten, konnte die Kleidung des Avatars vom Herstellenden für das TSBW Husum angepasst werden, sodass diese dem Berufsbild des ausgewählten Ausbildungsbereichs entsprach.

Ein Wunsch der Teilnehmenden an die Technologie ist, dass die Trainingssitzungen aufgezeichnet werden, damit diese im Nachgang zur Selbstreflexion angeschaut werden können.

Insgesamt erfordert die erprobte Technologie derzeit noch eine hohe Fehlertoleranz der Nutzenden. Nach Einschätzung des TSBW Husum wären Berufsförderungswerke durchaus ein geeigneter Ort für eine marktreife Variante von *EmpaT*.

In der externen Evaluation haben sich darüber hinaus folgende Erfahrungen und Einschätzungen zur Technologie gezeigt:

Mögliche Anwendungsszenarien für die Technologie:

Weitere mögliche Anwendungsszenarien wären andere Gesprächssituationen, die üblicherweise sehr standardisiert verlaufen. Hierzu gehören bspw. das Üben von Mitarbeitenden-Gesprächen, z. B. über eigene Kompetenzen oder das Üben von mündlichen Prüfungssituationen. Freiere Gespräche, wie bspw. Kundengespräche, eignen sich aktuell weniger, weil der Gesprächsablauf nicht auf Gesprächsinhalte reagieren kann.

Mögliche Lern- und Arbeitsorte für die Technologie:

Der Einsatz von *EmpaT* eignet sich vor allem an Lernorten. An Arbeitsorten wird der Einsatz noch kritisch gesehen, da es bei *EmpaT* hauptsächlich um das Üben von Gesprächssituationen für Menschen mit Schwierigkeiten in der Selbstdarstellung geht. Grundsätzlich ist das Berufsbildungswerk demnach ein geeigneter Ort für den Einsatz von *EmpaT*, die Technik ließe sich aber gut auf andere Lernorte, die der Berufsvorbereitung oder -unterstützung dienen, übertragen.

Mögliche Zielgruppen für die Technologie:

Die Technologie scheint für viele Zielgruppen geeignet zu sein, besonders für Personen, die Schwierigkeiten haben, sich auszudrücken oder sich selbstbewusst darzustellen. Angesichts der noch vorhandenen technischen Probleme scheint *EmpaT* jedoch (zum Zeitpunkt der Fallstudien) noch nicht reif für den Einsatz bei Personen mit Unsicherheiten oder Ängsten.

Verstetigung:

Für eine dauerhafte Nutzung des Systems müssen insbesondere noch technische Herausforderungen gelöst werden. Einer weiteren Verbreitung dieser Technologie steht jedoch aktuell grundsätzlich im Weg, dass die notwendige 3D-Kamera (Kinect II) nicht mehr hergestellt wird.

Weitere Informationen zu diesem LER finden Sie auf der KI.ASSIST-Webseite unter dem Link [Der Lern- und Experimentierraum im Theodor-Schäfer-Berufsbildungswerk Husum - KI.ASSIST \(ki-assist.de\)](http://www.ki-assist.de).

OPTAPEB – VR-Trainingsumgebung zur Emotionsbewältigung im SRH Berufsbildungswerk Neckargemünd



Abbildung 25 Vortragsszenario OPTAPEB Bildquelle: © VTplus GmbH

Zielgruppe

Menschen mit...

- Angstsymptomen/-störungen (soziale Phobien)
- Angst vor dem Übergang auf den Arbeitsmarkt
- Schwierigkeiten mit Sozialkontakten
- Probleme mit der Selbstmotivation
- Depressionen

Im SRH Berufsbildungswerk Neckargemünd (BBW Neckargemünd) sollen möglichst viele Teilnehmende mit den genannten Beeinträchtigungen *OPTAPEB* erproben können.

Anzahl der Teilnehmenden am LER: ca. 50

Das Berufsbildungswerk Neckargemünd

Das SRH Berufsbildungswerk Neckargemünd bietet jungen Menschen mit speziellem Förderbedarf eine kompetenzorientierte Berufsausbildung in über 40 verschiedenen Berufen. Auf dem Weg zu ihrem Bildungsziel werden die über 900 Auszubildenden dabei von einem interdisziplinären Expertenteam unterstützt und zu einem professionellen Umgang mit ihren persönlichen Herausforderungen befähigt.

LER-Technologie

Name: OPTAPEB

Entwickler: VTplus GmbH; Universität Regensburg, Audeering, ZTM

Reifegrad: Abgeschlossenes Forschungsprojekt

Hardware und Software: Das Gesamtsystem beinhaltet eine VR-Brille, Steuerungsmodule und körpernahe Sensoren.

KI-Komponenten: Emotionserkennung und -analyse mit Machine Learning und virtuelle Agenten. Aus den gewonnenen Daten generiert das System ein Feedback für die Fachkräfte und die Teilnehmenden, um den Ablauf und die Effizienz zukünftiger Übungen zu optimieren.



Abbildung 26 Erprobung von OPTAPEB
Bildquelle: © SRH BBW Neckargemünd

Das System kann für Expositionsübungen bei sozialen Ängsten eingesetzt werden. Mit *OPTAPEB* können Teilnehmende in zwei virtuellen Umgebungen (VR) therapierelevante angstauslösende Situationen erleben, während das System gleichzeitig das emotionsrelevante Erleben und Verhalten der Teilnehmenden multimodal erfasst, verarbeitet und quantifiziert. Die Teilnehmenden erleben durch eine VR-Brille mit stereoskopischer Bildpräsentation und Kopfhörern hoch immersive virtuelle Szenarien. Darin sind Exploration und Annäherung innerhalb des virtuellen Szenarios durch eigene Kopf- und Körperbewegungen möglich. Mithilfe eines kabellosen Eingabegeräts kann zusätzlich durch das Szenario navigiert und mit Objekten interagiert werden. Verschiedene Ebenen der emotionalen Reaktion der Teilnehmenden, wie Physiologie, Verhalten und Erleben, werden durch körpernahe Sensoren, wie Beschleunigungs- und Vitalsensoren sowie Spracherfassung in definierten Situationen kontinuierlich, automatisch und in Echtzeit erfasst. Auf Grundlage dieser umfassenden Erhebung des emotionalen Erlebens und Verhaltens gibt das System Empfehlungen für einen optimalen Verlauf der Expositionsübungen, damit der Verlauf auf die Bedürfnisse der Teilnehmenden angepasst werden kann.

Das Szenario für den Lern- und Experimentierraum

Im ersten Schritt erfolgt eine Indikationsstellung durch den Therapeutisch-Medizinischen Dienst im BBW Neckargemünd, um mögliche Teilnehmende auszuwählen, die *OPTAPEB* erproben können. In 45-minütigen Sitzungen erproben die ausgewählten Teilnehmenden dann in den Räumlichkeiten der Berufsvorbereitung die Technologie in der Virtuellen Realität. Dabei werden sie von Fachkräften des BWB Neckargemünd begleitet. Anhand einer umfassenden Datenanalyse gibt das System Rückmeldungen an die Teilnehmenden und Fachkräfte zur emotionalen Situation der Nutzenden. Auf dieser Basis kann eine Ableitung besonders erfolgreicher Maßnahmen und Mikrointerventionen ermöglicht werden. Die Teilnehmenden können zwei Szenarien erproben: • Im Vortragsszenario halten die Teilnehmenden ihren eigenen Vortrag vor einem virtuellen Publikum aus bis zu 16 Personen (siehe Abbildung 1). • Das LobbyszENARIO, in dem die Teilnehmenden in einer Lobby auf

fremde Menschen zugehen können und die Kommunikation mit den virtuellen Gesprächspartnern aktiv suchen sollen

Das BBW Neckargemünd hat folgende Ziele für die Umsetzung des LER und die Unterstützung der Teilnehmenden durch die Technologie formuliert:

- Stress- und Symptomreduktion
- Unterstützung und Stabilisierung von Teilnehmenden im Rahmen der psychotherapeutischen/psychologischen Betreuung
- Grundlage für die erfolgreiche berufliche Rehabilitation und Ausbildung
- Grundlage für den erfolgreichen Übergang auf den allgemeinen Arbeitsmarkt
- Motivation und Ermutigung der Teilnehmenden zur aktiven Entwicklung von Kompetenzen
- Demonstrationsraum zur Erprobung von innovativen Reha-Maßnahmen

Explorative Elemente:

Neben der Auswahl und Erprobung verschiedener Expositionsszenarien, können die Fachkräfte des BBW Neckargemünd die Stressoren (z. B. Reaktionen der Zuschauer im Vortragsszenario) in Echtzeit steuern.

Individuelle Erfahrungen und Ergebnisse:

Der spielerische Zugang zur Expositionstherapie mit Hilfe der VR-Simulation kommt bei den Nutzenden gut an. Die Kontrollierbarkeit und Replizierbarkeit der angsteinflößenden Situation werden als Vorteil gegenüber herkömmlichen Expositionstherapien bewertet.

In Einzelfällen kann die Nutzung der VR-Brille allerdings auch Schwindelgefühle und Gleichgewichtsstörungen verursachen.

Auffällig ist die hohe Komplexität des Produkts, das gute Zusammenspiel vieler technischer Einzelkomponenten und die Beteiligung einer Vielzahl von Verbundpartnern am Forschungsprojekt *OPTAPEP*. Die Beteiligung vieler Partner in Verbundprojekten kann in Einzelfällen zu längeren Abstimmungsprozessen führen.

Die Simulationen von *OPTAPEP* sind sehr ausgereift mit viel Liebe zum Detail gemacht. Die Nutzenden können individuelle Powerpoint-Präsentation in das Vortragsszenario importieren und auch die simulierten Uhren zeigen in der VR-Umgebung die reale Uhrzeit an.

Aus Sicht des BBW Neckargemünd kann eine Technologie wie *OPTAPEP* zur Stabilisierung der Rehabilitand*innen beitragen, sodass sie ihre Ausbildung erfolgreicher durchlaufen und beenden können.

In der externen Evaluation haben sich darüber hinaus folgende Erfahrungen und Einschätzungen zur Technologie gezeigt:

Mögliche Anwendungsszenarien für die Technologie:

Neben dem Vorbereiten und Üben von Vorträgen - die über das Einspielen von eigenen Folien bedarfsorientiert geübt werden könnten – sind weitere Simulationen zu belastenden

Situationen mit *OPTAPEP* denkbar. Beispielsweise existieren bereits Szenarien zum Thema Höhenangst, Flugangst, Spinnenphobie oder auch soziale Situationen zur Entwöhnung von Nikotin über die der sozial-verträgliche Umgang mit angenehmen, aber abzulehnenden Angeboten eingeübt werden kann.

Mögliche Lern- und Arbeitsorte für die Technologie:

Mögliche Lern- und Arbeitsorte sind vor allem in der Fachtheorie, Fachpraxis aber auch in der Berufsschule zu finden. *OPTAPEB* ist überall dort geeignet, wo mündliche Prüfungen, Vorträge, Projektvorstellungen, Referate etc., anstehen.

Mögliche Zielgruppen für die Technologie:

Eine geeignete Zielgruppe für die Nutzung von *OPTAPEB* sind vor allem Menschen mit sozialen Ängsten bzw. soziale Phobien, insbesondere Personen, die unter Prüfungsängsten oder Vortragsängsten leiden.

Verstetigung:

Die Zusammenarbeit des BBW Neckargemünd mit dem Forschungsprojekt *OPTAPEP* endet voraussichtlich im März 2022. Die Möglichkeiten zur dauerhaften Nutzung eines Produkts wie *OPTAPEP* in der Breite hängt sehr stark von der Finanzierbarkeit ab. Zu einem Preismodell für diese Technologie können bisher jedoch keine Angaben gemacht werden, sodass eine solche Bewertung derzeit nicht möglich ist.

Weitere Informationen und ein Video zu diesem LER finden Sie auf der KI.ASSIST-Webseite unter dem Link [Der Lern- und Experimentierraum im SRH Berufsbildungswerk Neckargemünd - KI.ASSIST \(ki-assist.de\)](https://www.ki-assist.de/der-lern-und-experimentierraum-im-srh-berufsbildungswerk-neckargemuend).

ASSIST ALL – Ein Audio-Chatbot zur räumlichen Orientierung im Berufsförderungswerk Halle



Abbildung 27 Erprobung des Chatbot auf dem Gelände des Berufsförderungswerk Halle Bildquelle: © BFW Halle

Zielgruppe

Der LER im Berufsförderungswerk Halle richtet sich an erwachsene Menschen, die aufgrund einer Seheinschränkung ihren Beruf nicht oder nur eingeschränkt ausüben können. Insbesondere neue Rehabilitand*innen sollen mit Hilfe der neuen Technologie eine Unterstützung bei der Orientierung auf dem Gelände der Einrichtung erhalten.

Anzahl der Teilnehmenden am LER: > 10

Das Berufsförderungswerk Halle (Saale)

Das BFW Halle hat sich auf die berufliche Rehabilitation blinder und sehbehinderter Menschen spezialisiert. Es bietet etwa 130 Teilnehmenden in ca. 20 Maßnahmearten von den Vorbereitungsmaßnahmen über Anpassungsqualifizierung, Hilfsmittelschulung bis hin zu IHK-geprüften a Abschlüssen beim Kommunalen Studieninstitut, an. Die Ausbildungsberufe sind vorwiegend im kaufmännischen und im verwaltenden Bereich angesiedelt. Dazu kommen mehrere kommunikative Berufe.

LER-Technologie

Name: ASSIST ALL

Entwickler: Contagt GmbH

Reifegrad: Forschungsprojekt basierend auf einem kommerziellen Produkt

Hardware und Software: Die Web-App kann über den Webbrowser auf den mobilen Betriebssystemen iOS und Android aufgerufen werden.

KI-Komponenten: Audio-Chatbot. Individuell trainiertes KI-Modell zur Dialogführung in Bezug auf die Orientierungspunkte im BFW Halle.

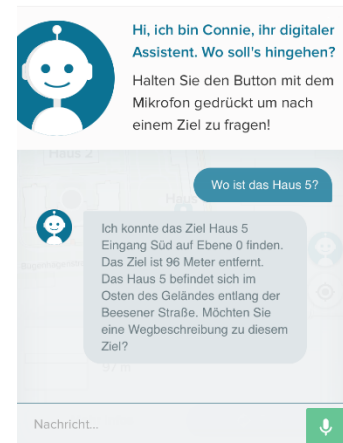


Abbildung 28 Screenshot des Audio-Chatbot.

Bildquelle: © Contagt GmbH

Durch Spracheingabe auf dem Smartphone sollen sich die LER-Teilnehmenden auf dem Gelände des BFW Halle selbstständig orientieren und bewegen können. Der Hersteller hat das zugrundeliegende Wegeleitsystem ursprünglich zur Navigation von sehenden Menschen im Innenbereich von Einkaufszentren, Messen, Parkhäusern oder auch Museen entwickelt. Für das BFW Halle und KI.ASSIST wurde die Technologie um einen KI-gestützten Assistenten (Audio-Chatbot) erweitert. Diesen Assistenten hat der Hersteller im Rahmen des Forschungsprojekts *ASSIST ALL* prototypisch und unter Laborbedingungen entwickelt. Das inklusive Leitsystem wird nun erstmalig in der Praxis getestet. Es besteht aus digitalem Kartenmaterial, einer Web-App (eine browser-basierte Software), dem KI-gestützten Assistenten und einem Content Management System (CMS). Die einzelnen Elemente werden für den LER stufenweise angepasst, implementiert und eingeführt. Der aktuelle Standort der Nutzenden wird auf dem Smartphone per GPS ermittelt. Die Web-App ist für die Audioausgabe durch Screenreader optimiert. Starten die Nutzenden den Assistenten, können sie relevante Informationen zum Gelände, zu den Gebäuden und zu den wichtigsten Zielpunkten des BFW Halle erfragen und erhalten. Anschließend können sie sich einen barrierefreien Weg zu den Zielen erklären lassen. Die Inhalte und verfügbaren Zielpunkte der Web-App können von den Fachkräften des BFW Halle mit Hilfe des CMS angepasst werden.

Das Szenario für den Lern- und Experimentierraum

Die Technologie wird im Außenbereich des BFW Halle getestet. Zunächst muss das notwendige Kartenmaterial zum Gelände des BFW Halle erstellt und in das System eingepflegt werden. Anschließend legen die Fachkräfte des BFW Halle mit den Rehabilitand*innen die wichtigsten Informationen zu den Zielpunkten auf dem Gelände und in den Gebäuden fest. Diese Informationen können z. B. aus Beschreibungen der Räumlichkeiten bestehen und auch mit tagesaktuellen Informationen zu Veranstaltungen oder Ausbildungsplänen ergänzt werden. Der Einsatz der Web-App erfolgt im Rahmen des LER aus Sicherheitsgründen immer in Begleitung einer sehenden Fachkraft. Die Qualität und der Nutzen des KI-gestützten Assistenten hängt maßgeblich vom Training des zugrundeliegenden KI-Modells ab.

Für das Training müssen die Nutzenden einen möglichst großen Datensatz mit geläufigen Abfragen erstellen. Erst wenn der Assistent eine zuverlässige Gesprächsführung

gewährleistet, kann davon ausgegangen werden, dass die Akzeptanz durch die Nutzenden für einen regelmäßigen Einsatz der Web-App ausreicht. Das übergeordnete Ziel des LER ist, dass sich Menschen mit Seheinschränkungen mit ihrem Smartphone selbstständig auf dem Gelände des BFW Halle per Spracheingabe und Sprachausgabe orientieren können.

Dazu gehört:

1. Sinnvolle und intuitive Gesprächsführung mit dem KI-gestützten Assistenten ermöglichen.
2. Optimierung der Antworten des Assistenten in Hinblick auf Barrierefreiheit für Menschen mit Seheinschränkungen.
3. Identifikation und Erstellung hilfreicher Zielpunkte und Informationen für die Nutzenden.

Explorative Elemente:

Der Audio-Chatbot wird vom Herstellenden erstmals in der Praxis mit Menschen mit Seheinschränkungen getestet, sodass die Erprobung sowohl für die Nutzenden des Chatbot, als auch für das BFW Halle und für den Herstellenden ein exploratives Projekt ist.

Die Informationen (oder Antworten) des Chatbot müssen nutzergerecht aufbereitet werden, da zum Beispiel Meterangaben für Menschen mit Seheinschränkungen bei der Navigation nicht hilfreich sind. Hierfür müssen unter anderem sinnvolle Orientierungspunkte (z. B. Bodenbeschaffenheit) auf dem Gelände identifiziert und hinterlegt werden bevor der Chatbot gemeinsam mit dem Herstellenden trainiert werden kann.

Individuelle Erfahrungen und Ergebnisse:

Bei der Befragung der Rehabilitand*innen und Fachkräfte im BFW Halle zeigte sich zu Beginn des LER, dass Menschen mit Seheinschränkungen und das BFW Halle bereits vielfach KI-gestützte Technologien nutzen. Insbesondere die Sprachsteuerung von Smartphones wird häufig und gerne benutzt.

Das KI.ASSIST-Team hat die Design Thinking-Workshops und Schulungen für die Zusammenarbeit mit Menschen mit Seheinschränkungen angepasst. Dass die Veranstaltungen aufgrund der COVID-19-Pandemie als Online-Formate durchgeführt werden mussten, stellte eine Barriere dar, sodass die teilnehmenden Menschen mit Seheinschränkungen Unterstützung bei der Mitwirkung an den Workshops benötigten. Hierfür arbeiteten die Teilnehmenden als Tandems mit Fachkräften ohne Seheinschränkungen.

Bei der Einrichtung und Erprobung des Audio-Chatbot rückte die KI-Komponente des Systems schnell in den Hintergrund. Die Herausforderungen lagen zunächst auf konzeptioneller und technischer Ebene. Es wurde festgestellt, dass Meterangaben des Chatbot für Menschen mit Seheinschränkungen bei der Navigation nicht hilfreich sind und hierfür ein alternatives Konzept entwickelt werden musste. Darüber hinaus hat die Navigation mittels GPS-Ortung auf dem Außengelände lediglich eine Genauigkeit von fünf Metern. Diese Auflösung genügt nicht, um Fußgänger mit Seheinschränkungen zuverlässig über schmale Wege zu leiten. Hierdurch

rückte der Fokus des Projekts von der Live-Navigation hin zu einer groben Orientierungshilfe auf dem Gelände des BFW Halle.

Die Rehabilitand*innen haben positiv herausgestellt, dass das erprobte System eine sinnvolle Hilfe auf Privatgrundstücken und anderen Orten ohne öffentlich verfügbares Kartenmaterial darstellen kann. Für die Zielgruppe ist die Einsatzfähigkeit der Technologie mit dem Betriebssystem iOS wichtig, da überwiegend Apple-Smartphones aufgrund der guten Barrierefreiheit von der Zielgruppe genutzt werden. Der Chatbot wurde im LER als Web-App erprobt. Die begrenzte Integrationsfähigkeit der Spracheingabe auf Webseiten stört allerdings die intuitive Bedienung des Chatbot, sodass in dieser Form häufig mehrere Versuche notwendig sind, um die Spracheingabe erfolgreich zu nutzen. Eine native App bietet hingegen mehr Integrationsmöglichkeiten der Spracheingabe und könnte somit benutzerfreundlich gestaltet werden.

Der Chatbot muss mit möglichst vielen Daten gefüttert werden, um zuverlässig zu funktionieren. Der Aufwand zur Lösung der Herausforderungen auf konzeptioneller Ebene, sowie coronabedingte Verzögerungen führten im LER dazu, dass die Dauer der praktischen Erprobung mit dem kleinen Kreis der Teilnehmenden im BFW Halle nicht ausreichte, um die notwendigen Datenmengen für den Chatbot zu generieren.

Eine grundsätzliche Herausforderung beim Einsatz von Chatbots ist, dass die Nutzenden vor der erstmaligen Anwendung nicht erahnen können, welche Fragen der vorliegende Chatbot beantworten kann. Daher ist es immer notwendig, dass neue Nutzende eine Einführung in die Möglichkeiten des Chatbot erhalten. Kann der Chatbot die Fragen eines Nutzenden mehrfach nicht zufriedenstellend beantworten, so schwindet das Vertrauen in das System sehr schnell.

Insgesamt wurde im LER Halle deutlich, dass kleine Organisationen bei der Einrichtung und Erprobung komplexer KI-gestützter Technologien an Kapazitätsgrenzen stoßen. Die notwendigen quantitativen personellen Ressourcen für die Einrichtung und Optimierung solcher Technologie können von kleinen Organisationen nur bedingt aufgebracht werden.

Mögliche Anwendungsszenarien für die Technologie:

Die Orientierungshilfe mit Audio-Chatbot lässt sich als Hilfsmittel zur allgemeinen Barrierefreiheit in Gebäuden oder auf Geländen nutzen, zu welchen ansonsten keine öffentlich verfügbaren Informationen und Karten vorhanden sind. Insbesondere die Möglichkeit der Einbindung und Pflege von tagesaktuellen Informationen im Kontext zu einem Ort bietet neue Perspektiven für die Gestaltung barrierefreier Räume.

Mögliche Lern- und Arbeitsorte für die Technologie:

Die Technologie ist in allen Gebäuden und auf allen Geländen einsetzbar. Für die Nutzung des Chatbots ist ein Internetzugang notwendig. Mit Hilfe von Bluetooth-Technologie kann die Präzision bei der Navigation in Gebäuden auf unter einen Meter erhöht werden. Insbesondere für Organisationen mit einem hohen Besucheraufkommen und häufig wechselnden Gästen kann eine solche Orientierungshilfe interessant sein.

Mögliche Zielgruppen für die Technologie:

Der Audio-Chatbot kann sowohl für Menschen mit Sehenschränkungen als auch Menschen ohne Sehenschränkungen eine Hilfe sein. Auch für Menschen mit körperlichen

Beeinträchtigungen oder einer Lese-Rechtschreibschwäche kann ein Audio-Chatbot Barrieren abbauen.

Verstetigung:

Die Entwicklung des Audio-Chatbot und des Navigationskonzepts muss weiter vertieft werden, bevor die Technologie zur Live-Navigation von Menschen mit Seheinschränkungen ohne die Begleitung von einem Menschen ohne Seheinschränkungen genutzt werden kann. Der LER lieferte wichtige Erkenntnisse, um die Entwicklung zielgruppengerecht fortführen zu können.

Weitere Informationen und ein Video zu diesem LER finden Sie auf der KI.ASSIST-Webseite unter dem Link [Der Lern- und Experimentierraum im Berufsförderungswerk Halle - KI.ASSIST \(ki-assist.de\)](https://www.ki-assist.de/berufsforderungswerk-halle).

Emma – Stationäres Biofeedback-Training im Berufsförderungswerk Koblenz

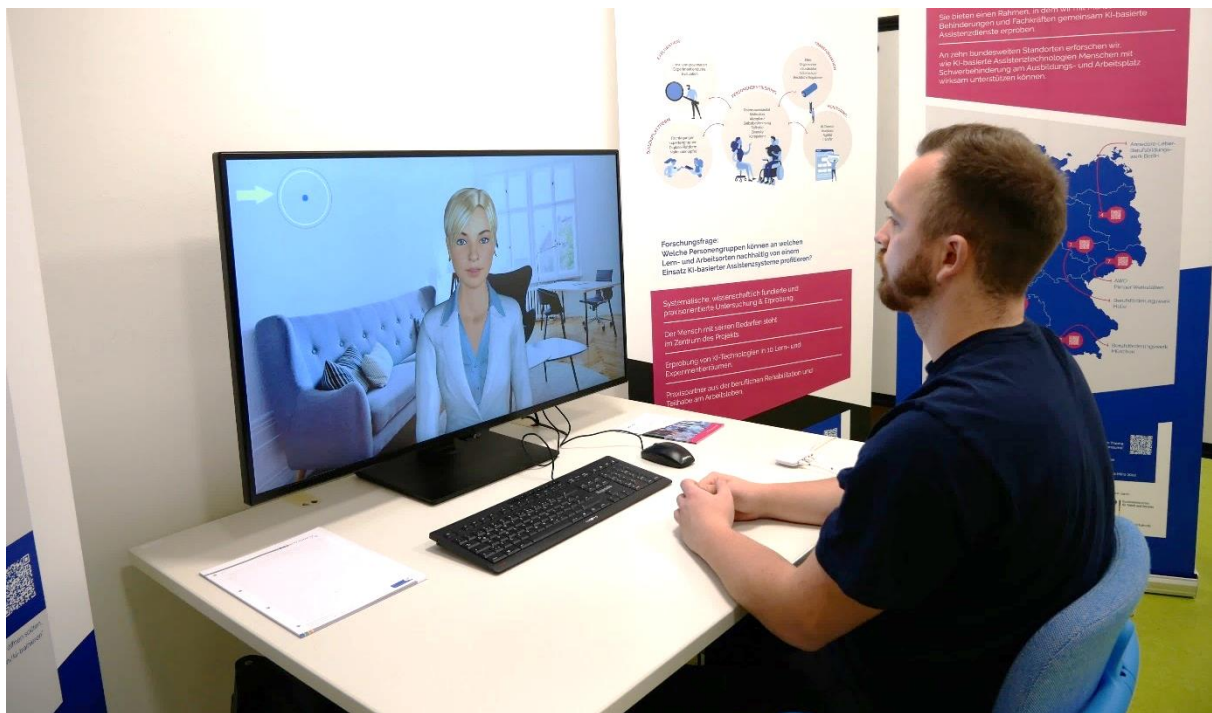


Abbildung 29 Trainingssitzung mit Emma Bildquelle: © BFW Koblenz

Zielgruppe

Eine besondere Maßnahme des BFW Koblenz ist die Reha-Vorbereitung für Menschen mit psychischen Erkrankungen (z. B. Burn-Out, Depressionen oder Trauma). Diese Maßnahme spricht Menschen an, die keine akutmedizinische Betreuung (mehr) benötigen und grundsätzlich rehafähig sind, aber im Speziellen der besonderen Hilfe einer Reha-Vorbereitung mit psychologischer und sozialpädagogischer Betreuung bedürfen. Mit dieser Vorbereitung sollen sie bessere Perspektiven für eine zukünftige Ausbildung oder Beschäftigung erlangen.

Anzahl der Teilnehmenden am LER: > 20

Das Berufsförderungswerk Koblenz

Das Berufsförderungswerk in Koblenz stellt mit 600 Umschulungs- und 350 Internatsplätzen eines der wichtigsten Bildungsunternehmen im nördlichen Rheinland-Pfalz. Die rund 50 Bildungsangebote des BFW reichen von Kurzqualifizierungen über ambulante Angebote bis hin zu Umschulungen und Ersteingliederungen mit Kammerabschluss und bieten eine große Vielfalt für die Teilnehmenden und ihre individuellen Erfordernisse.

LER-Technologie

Name: Emma Biofeedback-Training

Entwickler: DFKI – Affective Computing Group

Reifegrad: Abgeschlossenes Forschungsprojekt

Hardware und Software: Die *Emma*-Software wird auf einem leistungsstarken PC mit 42 Zoll Bildschirm installiert. Darüber hinaus sind vier Biofeedback-Sensoren notwendig, welche im Brustbereich der Nutzenden befestigt werden.

KI-Komponenten: Trainiertes KI-Modell zur Interpretation von Herzratenvariabilität und Atemfrequenz der Nutzenden.

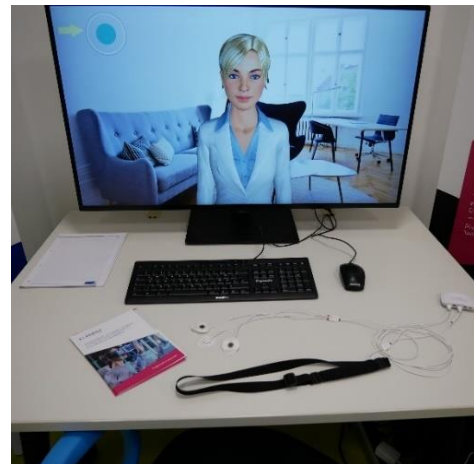


Abbildung 30 Die Emma-Station mit Brustgurt und Sensoren zur Messung der Herzratenvariabilität.

Bildquelle: © BFW Koblenz

Die Technologie

Bei der Technologie handelt es sich um einen stationären Biofeedback-Tracker zur Stress- und Emotionsregulation. Die Nutzenden des Systems werden von einem digitalen Avatar angeleitet und sollen mit Hilfe von Atemübungen einen besseren Umgang mit Stress erlernen. Der Stresspegel der Teilnehmenden wird während der Sitzungen mit Hilfe der Atmungs- und Herzratenvariabilität durch Sensoren am Körper der Anwendenden erfasst. Mit Hilfe von stressinduzierenden Materialien und Aufgaben werden kontrollierte Stresssituationen erlebt, während die Teilnehmenden weiterhin versuchen sollen, sich zu entspannen und ihre Herzratenvariabilität gleich zu halten. Gelingt ihnen das nicht, bekommen sie Feedback vom Avatar. Das Training wird im Anschluss an jede Trainingssitzung gemeinsam mit einer psychologischen Fachkraft reflektiert. Mit dem sozialen Biofeedback-Trainer hat das DFKI eine Präventionsmaßnahme zum Umgang mit Stress entwickelt. Ziel ist es ein effizientes Stressmanagementtraining zu schaffen, welches einer breiten Menge von Arbeitenden zur Verfügung gestellt werden kann. Dafür werden Erkenntnisse der psychologischen, wie medizinischen Stressforschung mit den technischen Möglichkeiten kognitiver Assistenzsysteme verknüpft. Es wird ein Biofeedback-Training zur Herzraten- und Atmungsvariabilität in mehreren Sitzungen durchgeführt, eine bewährte Methode zur Behandlung stressassoziierter Krankheiten.

Das Szenario für den Lern- und Experimentierraum

Die oben beschriebene Technologie wird zur Verbesserung der emotionalen Kompetenz der LER-Teilnehmenden aus der Reha-Vorbereitung für Menschen mit psychischen Erkrankungen eingesetzt. Mit jedem Teilnehmenden werden mindestens zwei Sitzungen im Rahmen des LER durchgeführt. Bei der Durchführung der Trainingssitzung befinden sich die Nutzenden allein in einem hierfür vorbereiteten Raum.

Der Umfang und Ablauf der einzelnen Sitzungen können von den Fachkräften des BFW Koblenz individuell auf die Nutzenden angepasst werden. Dies betrifft insbesondere die Dauer der einzelnen Trainingsmodule, sowie die Auswahl und Ausgestaltung der Stressoren. Zur

Umsetzung der Anpassungen sind seitens der Fachkräfte keine Programmierkenntnisse erforderlich. Neben den Teilnehmenden aus der Reha-Vorbereitung für Menschen mit psychischen Erkrankungen arbeiten auch Teilnehmende aus unterschiedlichen Ausbildungsbereichen des BFW Koblenz mit *Emma*.

Das BFW Koblenz hat folgende Ziele für den LER und die LER-Teilnehmenden formuliert:

- Erlernen von Strategien zur Emotionsregulation
- Selbstmanagement im Alltag
- Identifikation von kritischen Situationen durch angeleitete Reflexion
- Unterstützung des Selbstmanagements
- Aufzeigen von Handlungsalternativen
- Nachhaltige Verankerung der erlernten Strategien

Explorative Elemente:

Mit Hilfe des Back-End der Software (Visual Scene Maker) kann der Gesprächsinhalt, die Reaktionen des Avatars, die Auswahl der Stressoren (insbesondere Bilder) und die Dauer der Trainingssitzungen durch die Fachkräfte des BFW Koblenz variiert werden.

Die Technologie wird zunächst in der Rehabilitations-Vorbereitung für Menschen mit psychischen Erkrankungen und anschließend in der Ausbildung erprobt.

Individuelle Erfahrungen und Ergebnisse:

Die Technologie befindet sich als Forschungsprojekt in einem frühen Entwicklungsstadium und wurde ursprünglich nicht für die Nutzung durch Dritte entwickelt. Daher benötigte das BFW Koblenz mehrfach programmiertechnische Unterstützung vom Herstellenden. Die Sensordaten werden teilweise noch nicht zuverlässig interpretiert. Möglicherweise muss das KI-Modell mit zusätzlichen Daten angereichert werden, um die Zuverlässigkeit zu steigern.

Bei den Rehabilitand*innen des BFW Koblenz kommt die Idee der Technologie gut an. Vereinzelt wurde der Avatar als störend empfunden: Die Stimmlage sei unangenehm und die Aufforderung, sich auf die Atmung zu konzentrieren, erfolge zu häufig und störe die Konzentration.

Die Trainingssitzungen werden aus Datenschutzgründen nicht aufgezeichnet. Dadurch werden die Persönlichkeitsrechte der Nutzenden bestmöglich gewahrt. Allerdings können Nutzende und Fachkräfte die persönliche Entwicklung bei mehrmaliger Nutzung mangels Aufzeichnungen nur subjektiv einschätzen.

Die Fachkräfte geben an, dass das System prinzipiell viel Potenzial habe, dieses Potenzial allerdings aufgrund technischer Probleme noch nicht entfaltet wird. Es sei wichtig, die Technologie weiter zu verbessern, weil das System ein wichtiges Hilfsmittel für Menschen mit Behinderungen, aber auch für Menschen ohne Behinderungen, sein kann. Für die Einrichtung sei es ein gutes Instrument, um ganz individuelle Entspannungsübungen anzubieten, die über das Angebot in der Gruppe bzw. Maßnahme hinausgehen. Außerdem seien die Aufmachung des Programms, die Darstellung des Avatars, der Aufbau der Übungen sowie die Anleitungen zur Atemtechnik prinzipiell gut gemacht.

Das Back-End zur Erstellung und Anpassung der Trainingssitzungen ist hilfreich, aber für die Nutzung durch Laien ohne IT-Kenntnisse noch optimierbar.

Die Nutzung von Bildern als Stressoren kann für Menschen mit posttraumatischer Belastungsstörung in Einzelfällen kontraproduktiv wirken und traumatischer Erinnerungen triggern. Um dies zu verhindern, muss der Einsatz der Technologie unbedingt von psychologisch geschulten Fachkräften begleitet werden. Die Fachkraft kann die Auswahl der Stressoren für die Nutzenden individuell anpassen. Wenn eine Trainingssitzung für einen Teilnehmenden oder einer Teilnehmergruppe eingerichtet ist, kann die Trainingssitzung anschließend von den Nutzenden selbstständig, zu einer beliebigen Zeit und beliebig oft gestartet werden.

In der externen Evaluation haben sich darüber hinaus folgende Erfahrungen und Einschätzungen zur Technologie gezeigt:

Mögliche Anwendungsszenarien für die Technologie:

Wenn eine Person gestresst ist, kann sie sich mit Hilfe einer Sitzung direkt und effektiv herunterregulieren. Sitzungen können jederzeit – wenn der LER nicht gerade in Benutzung ist – selbstständig durchgeführt werden. Weitere Anwendungsszenarien sind in vielfältiger Weise denkbar, bspw. auch mit Blick auf den Bereich Übergang Schule-Ausbildung/Beruf, sodass bereits präventiv ein geeigneter Umgang mit Stress gelernt und trainiert wird.

Mögliche Lern- und Arbeitsorte für die Technologie:

Grundsätzlich kann die Stressreduktion/-regulation die durch *EmmA* eingeübt wird, jederzeit angewendet werden. In einer mobilen Variante würde die Technologie weiterhin großes Potenzial bieten, da die Stressregulation so jederzeit und überall (d. h. auch bei stressigen Situationen am Arbeitsplatz) mithilfe der Technologie unterstützt und eingeübt werden könnte. Darüber hinaus könnte *EmmA* theoretisch in weiteren Institutionen, Gebäuden etc. als Rückzugsort genutzt werden, wenn es geeignete Räumlichkeiten gibt, da der technische Aufwand nach einer erfolgreichen Einführung überschaubar ist.

Mögliche Zielgruppen für die Technologie:

Grundsätzlich ist *EmmA* aus Sicht der Fachkräfte ein Tool, das für alle Menschen im Alltag einsetzbar ist, da das Thema „Stress“ alle Menschen unabhängig individueller Behinderungen betrifft. Es ist denkbar, dass das Tool zukünftig universell auch bei Mitarbeitenden eingesetzt wird, sodass diese ihr persönliches Stresslevel

herunterregulieren können. Grundsätzlich müssen Atemtechniken immer trainiert werden, damit sie sinnvoll zur Stressregulierung eingesetzt werden können. Allerdings bleibt hinzuzufügen, dass die erfolgreiche Nutzung von Atemtechniken zur Stressreduktion personenabhängig ist und daher nicht für jeden das geeignete Mittel ist. Mit Hilfe der KI könnte das aber jeder niederschwellig für sich ausprobieren. Auch sind die Sensoren, die bei der Nutzung von *EmmA* angelegt werden müssen, ein Hindernis für verschiedene Personen. Manche Personen möchten sich die Sensoren nicht anlegen oder sich nicht beim Anlegen helfen lassen, weil man die Oberbekleidung dafür ablegen muss. Diese Einschränkung gilt aber für verschiedene Personen unabhängig ihrer jeweiligen Behinderungsart. Demgegenüber gibt es auch bestimmte körperliche Behinderungen, die das Anlegen der Messsensoren bzw. deren Nutzung unmöglich machen und daher Menschen mit entsprechenden Körperbehinderungen

ausschließen, z. B. Menschen, die aufgrund einer Querschnittslähmung keine erkennbare Brustatmung mehr haben.

Verstetigung:

Langfristig schreiben sowohl die Fachkräfte, die LER-Leitung als auch die Teilnehmenden der Software durchaus Potenzial zu. Wünschenswert wäre eine App für das Smartphone, welche die Sensoren einer Smartwatch nutzt.

Weitere Informationen zu diesem LER finden Sie auf der KI.ASSIST-Webseite unter dem Link [Der Lern- und Experimentierraum im CJD Berufsförderungswerk Koblenz \(BFW Koblenz\) - KI.ASSIST \(ki-assist.de\)](#).

TeamViewer Frontline – Eine Datenbrille mit Schritt-für-Schritt-Anleitungen im Berufsförderungswerk München



Abbildung 31 Montage eines Netzkabels Bildquelle: © BFW München

Zielgruppe

Es wird eine sehr breite Zielgruppe von Menschen mit unterschiedlichsten Behinderungen angesprochen. Dies betrifft zum Beispiel Menschen mit Lernschwierigkeiten, mit psychischen Beeinträchtigungen und mit körperlichen Beeinträchtigungen.

Anzahl der Teilnehmenden am LER: > 40

Das Berufsförderungswerk München

Die Berufsausbildungen im BFW München orientieren sich am aktuellen Bedarf der Wirtschaftsbetriebe im südbayerischen Raum, rund um die Metropolregion München. Alle Ausbildungen sind zudem „rehabgerecht“, d. h. sie können mit so gut wie allen Einschränkungen erlernt werden. Unterstützt werden die Teilnehmenden durch modernste Ausbildungsmittel und -methoden. Es werden kaufmännische und verwaltende Berufe, Elektronik-Berufe, IT-Berufe, Metallberufe (in Planung, Produktion und Qualitätsprüfung), Bauberufe, Gesundheitsberufe, Schutz und Sicherheit sowie Berufe im Sozialwesen ausgebildet.

LER-Technologie

Software: Frontline

Entwickler: TeamViewer

Hardware: Datenbrille (RealWear)

Reifegrad: Marktreifes Produkt



Abbildung 32 Anzeige in der Datenbrille
Bildquelle: © TeamViewer/BFW München

Hardware und Software: Die Software *Frontline* kann auf verschiedenen Datenbrillen mit dem Betriebssystem Android verwendet werden. Die Datenbrillen verfügen über einen kleinen Bildschirm, eine Kamera, ein Mikrofon und einen Lautsprecher.

KI-Komponenten:

- Vortrainiertes KI-Modell zur Spracherkennung.
- Individuell trainierbare KI-Modelle zur Bilderkennung

Die Software *Frontline* wird seit vielen Jahren von Industrieunternehmen zur Assistenz in der Logistik oder auch in der Maschinenwartung kommerziell genutzt. *Frontline* besteht aus mehreren Programmmodulen. Es werden im Lern- und Experimentierraum insbesondere die Frontline-Programmmodule *xMake* und *Frontline Creator* getestet. *xMake* assistiert den Träger*innen von Datenbrillen durch vorprogrammierte Schritt-für-Schritt-Anleitungen (Workflows), welche bei Bedarf von den Anwendenden per Sprachbefehl gesteuert werden können. *xMake* assistiert Träger*innen von Datenbrillen durch vorprogrammierte Schritt-für-Schritt-Anleitungen (Workflows), welche bei Bedarf von den Anwendenden per Sprachbefehl gesteuert werden können. Die Schritt-für-Schritt-Anleitungen erscheinen nach Bedarf als Video, Bild oder Text auf dem Bildschirm der Datenbrille und können auch über den Lautsprecher der Datenbrille wiedergegeben werden. Die Nutzenden können Anleitungen nach Bedarf per Sprache bestätigen, kommentieren oder zum Beispiel auch abbrechen. Im besten Fall sollten die programmierten Workflows so eindeutig gestaltet sein, dass sich die Anwendenden selbstständig neue Fähigkeiten aneignen können. Die Spracherkennung und Steuerung der Datenbrille basiert auf einem KI-Modell, welches von der Firma *TeamViewer* mit Hilfe von künstlicher Intelligenz vortrainiert wurde. Die Schritt-für-Schritt-Anleitungen können von den Fachkräften des BFW München online im Webbrowser mit dem *Frontline Creator* erstellt und angepasst werden. Der *Frontline Creator* stellt hierfür verschiedene Programmierbausteine zur Verfügung, sodass die Fachkräfte keine umfangreichen Programmierkenntnisse zur Erstellung der Anleitungen benötigen.

Das Szenario für den Lern- und Experimentierraum

Mit der Technologie sollen vor allem Menschen mit Lernschwierigkeiten, mit psychischen Beeinträchtigungen und mit körperlichen Beeinträchtigungen bei der Ausbildung und Arbeit unterstützt werden. Zunächst wird die Datenbrille mit der Schritt-für-Schritt-Anleitung in der IT- und Elektronikausbildung getestet. Dort sollen die Auszubildenden bei der Montage von Netzkabeln angeleitet werden. Dieser Arbeitsablauf hat sich für eine erste Testphase als besonders niederschwellig erwiesen. Auf Basis der Erfahrungen aus der ersten Nutzung werden Anwendungsszenarien für Teilnehmende weiterer Ausbildungsbereiche erstellt.

Angedacht ist z. B. der Einsatz für die Inbetriebnahme und Kontrolle von elektronischen Schaltungen oder die Einführung der Technologie in der Podologie.

Das BFW München möchte mit der Technologie im Lern- und Experimentierraum

- den Nutzen der Technologie für unterschiedliche Ausbildungsberufe und Assistenzbedarfe prüfen.
- Barrieren am Ausbildungs- und Arbeitsplatz von Menschen mit Behinderungen abbauen.
- selbstständiges und selbstbestimmtes Lernen der Rehabilitand*innen ermöglichen.
- den Umgang mit einer zukunftssträchtigen Technologie im Ausbildungsplan aufnehmen.

Explorative Elemente:

Die Fachkräfte lernen die unterschiedlichen Programmkomponenten der Technologie kennen und prüfen die Einsatzmöglichkeiten in verschiedenen Ausbildungsbereichen des BFW München, Hierbei wird die Technologie sowohl zur Arbeitsunterstützung als auch zur Lernunterstützung eingesetzt. Theoretisch kann die Software auch als Android-App auf einem Smartphone installiert werden. Ebenso gibt es die Möglichkeit, die Anwendung auf einer Smartwatch zu installieren. Im LER soll jedoch insbesondere die Nutzung der Datenbrille erprobt werden.

Das BFW München trainiert KI-Modelle zur Bilderkennung und erprobt, wie sich diese mit der Datenbrille im Kontext der beruflichen Rehabilitation nutzen lassen.

Individuelle Erfahrungen und Ergebnisse:

Die teilnehmenden Rehabilitand*innen im BFW München geben an, dass die Arbeits- und Lernunterstützung mit Hilfe der Augmented Reality-Technologie als hilfreich empfunden wird und die Spracherkennung der Datenbrille grundsätzlich gut funktioniert. Für die Auszubildenden des BFW München (insb. im Elektro-/IT-Bereich) ist ein positiver Nebeneffekt der Teilnahme am LER, dass sie sich in next-gen-Technologien einarbeiten.

In Einzelfällen klagten Rehabilitand*innen über Schwindelgefühle bei der Nutzung der Datenbrille.

Der Detaillierungsgrad der Arbeitsanweisungen (Workflows) muss gemeinsam mit den Nutzenden in einem iterativen Prozess in der Praxis erarbeitet werden. Hierbei sind individuelle Unterstützungsleistungen für die Nutzenden im Back-End (*Frontline Creator*) programmierbar. Der Aufwand zur Erstellung der Arbeitsanweisungen ist synchron zum Detaillierungsgrad. Somit ist die Erstellung neuer Workflows vor allem sinnvoll, wenn mehrere Nutzende denselben Workflow mehrmals verwenden können. Das Back-End ist nach einer Einarbeitungsphase auch ohne tiefgehende Programmierkenntnisse gut nutzbar und die Programmierung der Workflows kann zusätzlich auch vom Hersteller im Rahmen der vertraglich vereinbarten Serviceleistungen sehr umfassend angepasst werden.

Neben den zeitlichen Ressourcen zur Erstellung der Workflows, sind auch Komplementärkompetenzen im Team der Fachkräfte notwendig. Dies betrifft insbesondere Kenntnisse zur Produktion und Aufbereitung von Tonaufnahmen, Fotos und Videoaufnahmen.

Der Einsatz der Datenbrille mit Spracheingabe wird von den Fachkräften in vielen Fällen als hilfreiche Lernunterstützung gesehen. Dies betrifft vor allem Lerninhalte und Arbeiten, für welche beide Hände eingesetzt werden müssen. In anderen Fällen kann die Vermittlung von neuen Lerninhalten mit Hilfe von einfachen Schulungsvideos an einem PC eine günstige Alternative sein.

In der externen Evaluation haben sich darüber hinaus folgende Erfahrungen und Einschätzungen zur Technologie gezeigt:

Mögliche Anwendungsszenarien für die Technologie:

Aktuell wird die Technologie vor allem für die Vermittlung von Fachwissen und Arbeitsprozessen verwendet. Darüber hinaus gibt es viele weitere denkbare Anwendungsszenarien, wie z. B. in der Montage, der Holzbearbeitung, der Logistik, im Lager, im Garten- und Landschaftsbau und generell in der Ausbildung für handwerkliche Berufe. Die Anwendung ist überall dort vorstellbar, wo es besser ist, die Hände für die eigentliche Arbeit freizuhaben (konkret benannt wurden im Rahmen der Fallstudien z. B. Lötarbeiten). Außerdem kann die Technologie auch für die Wiederholung und Übung von bestimmten Tätigkeiten genutzt werden.

Mögliche Lern- und Arbeitsorte für die Technologie:

Die Technologie scheint ebenfalls für den Einsatz an verschiedenen Lern- und Arbeit-sorten geeignet zu sein. Der Einsatz ist vor allem für Elektronik- oder IT-Berufe angedacht. Die Datenbrille ermöglicht ein realistisches, praxisnahes Lernen und ist perspektivisch als Assistenzsystem für alle Tätigkeiten, die beide Hände erfordern, geeignet. Allerdings wurde der Arbeitsort Küche ausgeschlossen, da die Nutzung der Datenbrille dort eher störend und tlw. sogar gefährlich werden könnte.

Mögliche Zielgruppen für die Technologie:

Die Technologie ist grundsätzlich von verschiedenen Zielgruppen mit und ohne Behinderungen gut nutzbar. Es gibt jedoch bestimmte Mindestanforderungen an die Nutzung der Technik, sodass der Einsatz bei Menschen mit schweren körperlichen Behinderungen als kritisch erachtet wird.

Verstetigung:

Die Erprobung der Technologie wird mindestens 1 Jahr fortgeführt. Hierbei sollen weitere Programmkomponenten ausprobiert und der Einsatz der Datenbrillen in anderen Ausbildungsbereichen des BFW München erprobt werden.

Weitere Informationen und ein Video zu diesem LER finden Sie auf der KI.ASSIST-Webseite unter dem Link [Der Lern- und Experimentierraum im Berufsförderungswerk München - KI.ASSIST \(ki-assist.de\)](https://www.ki-assist.de).

TeamViewer Frontline – Eine Datenbrille mit Schritt-für-Schritt-Anleitungen im Lern- und Experimentierraum der Pirnaer Werkstätten



Abbildung 33 TeamViewer Frontline im Einsatz, Bildquelle: © AWO Pirnaer Werkstätten

Zielgruppe

Werkstattbeschäftigte mit kognitiven Behinderungen, Lerneinschränkungen

Einsatzort: Außenarbeitsplatz in einem Seniorenwohnheim

Anzahl der Teilnehmenden am LER: < 20

Die AWO Pirnaer Werkstätten

Träger der AWO Pirnaer Werkstätten ist die AWO SONNENSTEIN gemeinnützige GmbH. Die AWO Pirnaer Werkstätten bieten gegenwärtig 550 Menschen Arbeit, Berufsbildung und Tagesstruktur. Die drei Betriebsstätten befinden sich in Pirna, Dippoldiswalde und Heidenau. Über 30 Prozent der Klient*innen des Arbeitsbereiches arbeiten auf Außenarbeitsplätzen. Die Außenarbeitsplätze werden nach den Wünschen der Klient*innen akquiriert und besetzt.

LER-Technologie

Software: Frontline

Entwickler: TeamViewer

Hardware: Datenbrille (RealWear und Vuzix)

Reifegrad: Marktreifes Produkt



Abbildung 34 Modell RealWear HMT-1, Bildquelle: © TeamViewer

Hardware und Software: Die Software *Frontline* kann auf verschiedenen Datenbrillen mit dem Betriebssystem Android verwendet werden. Die Datenbrillen verfügen über einen kleinen Bildschirm, eine Kamera, ein Mikrofon und einen Lautsprecher.

KI-Komponenten:

- Vortrainiertes KI-Modell zur Spracherkennung.
- Individuell trainierbares KI-Modell zur Bilderkennung

Im Lern- und Experimentierraum der AWO Pirnaer Werkstätten wird die TeamViewer-Frontline-Software mit einer AR-Datenbrille eingesetzt. Es handelt sich dabei um ein marktreifes Produkt des Herstellers TeamViewer. Mit Hilfe einer Datenbrille werden dynamische Schritt-für-Schritt-Anleitungen (Workflows) auf einen kleinen Bildschirm im Blickfeld der Nutzer*innen projiziert. Die Software auf der AR-Datenbrille beinhaltet mehrere Funktionalitäten: Im LER wird die Programmkomponente *xMake* getestet. Bei den eingesetzten beiden Datenbrillen handelt es sich um die Modelle *RealWear HMT-1* und *Vuzix*. Die AR-Datenbrille *RealWear HMT-1* verfügt über einen kleinen Bildschirm in der Nähe des Auges, über ein Mikrofon zur Sprachsteuerung, über einen Lautsprecher und über eine Kamera. Die Datenbrille wird mit Hilfe eines Bügels auf dem Kopf getragen und ist mit einem Android-Betriebssystem ausgestattet.

Damit die AR-Datenbrille einsatzbereit ist, bedarf es verschiedener Vorbereitungen durch die Fachkräfte. Dies umfasst insbesondere die Arbeit im Software-Modul *Frontline Creator*, mit dem im Webbrowser online die Workflows angelegt werden. Für jeden Arbeitsvorgang werden einzelne Schritte ausgewählt und in der Eingabemaske dargestellt. Die Darstellung erfolgt durch das Einspeisen von Bild- oder Audiomaterial, welches von Fachkräften der Werkstatt generiert wurde und Anleitungen und Illustrationen der einzelnen Arbeitsschritte umfasst.

Die Zielgruppe für das Produkt ist breit. Voraussetzungen für die Nutzung ist ausreichendes Sehvermögen. Besonders geeignet ist die Technologie für Tätigkeiten an Arbeitsplätzen mit einer klaren Schrittabfolge.

Das Szenario für den Lern- und Experimentierraum

Die Datenbrille soll Werkstattbeschäftigte bei ihren Tätigkeiten auf dem Außenarbeitsplatz im Seniorenwohnheim unterstützen. Außenarbeitsplätze zeichnen sich dadurch aus, dass die Beschäftigten ihre Arbeitsleistung nicht innerhalb der Werkstatt, sondern in einem Betrieb des allgemeinen Arbeitsmarktes erbringen. Für die Arbeit im Wohnheim ist die Datenbrille geeignet, da sie Beschäftigte darin unterstützen kann, sich eigenständig Arbeitsabläufe zu vergegenwärtigen und diese nach Bedarf wiederholt ansehen zu können. Tätigkeiten der Werkstattbeschäftigten im Wohnheim sind zum Beispiel Reinigungsarbeiten in den Zimmern der Bewohner*innen, die fachgerechte Desinfektion von Bettgestellen, das Beziehen und Vorbereiten von Betten oder Reinigen von Oberflächen. Weitere denkbare Einsatzbereiche bilden durch die Datenbrille unterstützte Tätigkeiten im Speiseraum, Pflegebad oder Wäscheraum.

Ziel des LER in Pirna ist es, über die Datenbrille das nötige Wissen für einen Arbeitsschritt personenunabhängig zur Verfügung zu stellen und so mehr Eigenständigkeit und Selbstbestimmung im Erlernen und Durchführen der Tätigkeiten auf einem Außenarbeitsplatz zu erreichen.

Explorative Elemente:

Die Einsatzmöglichkeiten und -voraussetzungen der Technologie werden sowohl in einem Seniorenwohnheim als auch an einem Montagearbeitsplatz erprobt. Hierfür werden verschiedene Schritt-für-Schritt-Anleitungen (Workflows) erstellt und zwei unterschiedliche Datenbrillen getestet. Zum Schluss der Erprobungsphase wird zusätzlich ein System zur Bilderkennung ausprobiert, mit welchem beispielsweise Arbeitsprozesse und Arbeitsergebnisse validiert werden können.

Individuelle Erfahrungen und Ergebnisse:

Die Pirnaer Werkstätten erproben im LER dieselbe Technologie wie das BFW München. Der Fokus der Pirnaer Werkstätten liegt im LER bei der Arbeitsunterstützung und Strukturierung von Arbeitsprozessen, wohingegen das BFW München seinen Schwerpunkt auf die Lernunterstützung für Auszubildende gelegt hat.

Für die Beschäftigten der Pirnaer Werkstätten ist es wichtig, dass die Arbeitsschritte so kleinteilig wie möglich gehalten werden, damit die Datenbrille eine echte Hilfestellung bietet. Im LER wurde deutlich, dass Arbeitsschritte, welche eine gewisse Transferleistung erfordern (anderes Modell, andere Handhabung etc.), Teilnehmende verunsichern können und manche Menschen möglicherweise überfordern. Beispielsweise wurden in einem Video Anweisungen zum Hoch- und Herunterfahren eines Bettes („grüner Knopf“, „roter Knopf“) hinterlegt, welche auf das im Wohnheim vorhandene Bett nicht zutrafen (nur Pfeile ohne farbige Markierung). In einem anderen Fall fehlte in einem Video die Angabe, wo die abgezogene Bettwäsche abgelegt werden soll. In diesem Fall musste eine Fachkraft dem Teilnehmenden sagen, wo die Wäsche abgelegt werden kann, weil der Nutzende Angst hatte, etwas falsch zu machen.

Manche Nutzende waren von der Technologie positiv beeindruckt. Ein LER-Teilnehmender sagte, dass er sich bei der Nutzung wie ein Pilot fühlt. Auf der anderen Seite kann bereits das Tragen der Datenbrille stigmatisierend wirken.

Andere LER-Teilnehmende mit Sprachschwierigkeiten (z. B. lispeln) oder mit Dialekt bemängeln wiederum die Zuverlässigkeit der Spracherkennung. Die Erfahrungen und Einschätzungen der Nutzenden der Datenbrille sind damit sehr individuell und können nicht pauschalisiert werden.

Der Einsatz der Datenbrille mit Kamera ist im Pflegeheim unter dem Gesichtspunkt des Datenschutzes nicht einfach, da die Bewohner*innen des Seniorenwohnheims nicht gefilmt werden sollten. Der Einsatz der Datenbrille ist nur möglich, wenn keine Bewohner*innen im Raum anwesend sind.

Alternativ zum Einsatz am Außenarbeitsplatz im Seniorenwohnheim, erproben die Pirnaer Werkstätten die Datenbrille auch zur Unterstützung von Montagetätigkeiten. In diesem Zusammenhang werden unter anderem die Möglichkeiten der Bilderkennung zur Unterstützung der Beschäftigten erprobt. Die Ergebnisse zu diesem Szenario stehen zum Zeitpunkt der Evaluierung noch aus.

Der Zeitaufwand für die Einarbeitung in die Technologie als auch für das Anlernen von Teilnehmenden wird von den Fachkräften als sehr hoch beschrieben.

In der externen Evaluation haben sich darüber hinaus folgende Erfahrungen und Einschätzungen zur Technologie gezeigt:

Mögliche Anwendungsszenarien für die Technologie:

Aktuell wird die Technologie in den Pirnaer Werkstätten vor allem zur Unterstützung von Arbeitsprozessen verwendet. Darüber hinaus gibt es viele weitere denkbare Anwendungsszenarien, wie z. B. der Holzbearbeitung, der Logistik, im Lager, im Garten- und Landschaftsbau und generell in der Ausbildung für handwerkliche Berufe. Die Anwendung ist überall dort vorstellbar, wo es besser ist, die Hände für die eigentliche Arbeit freizuhaben. Außerdem kann die Technologie auch für die Wiederholung und Übung von bestimmten Tätigkeiten genutzt werden.

Mögliche Lern- und Arbeitsorte für die Technologie:

Der Einsatz der Datenbrille mit Kamera ist in der Öffentlichkeit aus Datenschutzgründen nur begrenzt möglich. Der Einsatzort sollte in der Praxis damit so gewählt werden, dass das Tragen der Kamera datenschutzrechtlich unproblematisch ist. Da die Datenbrille für viele Einsatzfälle ohne Internetverbindung und kabellos nutzbar ist, sind die denkbaren Einsatzgebiete weitestgehend ortsunabhängig.

Mögliche Zielgruppen für die Technologie:

Die Technologie ist grundsätzlich ebenfalls von verschiedenen Zielgruppen gut nutzbar. Allerdings gibt es bestimmte Mindestanforderungen an die Nutzung der Technik, sodass der Einsatz bei Menschen mit schweren körperlichen Behinderungen, mit Sprachschwierigkeiten oder starken kognitiven Behinderungen als kritisch erachtet wird.

Verstetigung:

Die Erprobung der Technologie wird bei den Pirnaer Werkstätten um mindestens ein Jahr fortgesetzt. In Bezug auf die Vorbereitung auf den Arbeitsmarkt wird von den Fachkräften positiv gewertet, dass die Teilnehmenden mit der Technologie in Berührung kommen, weil sich die Beschäftigten dadurch im Umgang mit Technik insgesamt sicherer fühlen. In Bezug auf die Einsatzmöglichkeiten am Arbeitsplatz äußerten die Fachkräfte, dass sich die Technologie vor allem bei Routinetätigkeiten mit immer dem gleichen Ablauf einsetzen lasse. Im sozialen Bereich wie der Pflege sind die Einsatzmöglichkeiten vorhanden, aber begrenzt.

Weitere Informationen zu diesem LER finden Sie auf der KI.ASSIST-Webseite unter dem Link [Der Lern- und Experimentierraum im AWO Pirnaer Werkstätten - KI.ASSIST \(ki-assist.de\)](https://www.ki-assist.de).

INCLUSIFY – Inklusive AR-App im Lern- und Experimentierraum der Recklinghäuser Werkstätten



Abbildung 35 Nutzung der App zur Unterstützung beim Bau einer Faltschachtel
Bildquelle: © Recklinghäuser Werkstätten gGmbH

Zielgruppe

Die INCLUSIFY AR-App wurde für Menschen mit und ohne Behinderungen entwickelt, die Bedarf an mehrsprachigen und multimedialen Informationen haben. Werkstattbeschäftigte, die am LER teilnehmen möchten, können die App auf ein Smartphone herunterladen und nutzen.

Anzahl der Teilnehmenden am LER: > 20

Die Recklinghäuser Werkstätten

Die Recklinghäuser Werkstätten gGmbH sind Werkstätten für Menschen mit Behinderungen. Ziel ist die Entwicklung individueller Berufswege und Zugänge zur Arbeitswelt. Die berufliche Rehabilitation ist auf die Ziele des einzelnen Menschen ausgerichtet. Die Recklinghäuser Werkstätten haben insgesamt zwölf Standorte im Kreis Recklinghausen. Rund 2.000 Menschen mit unterschiedlichen Behinderungen arbeiten an Arbeitsplätzen, die ihren speziellen Fähigkeiten und Fertigkeiten angepasst sind.



Abbildung 36 Beispielmarker zum Starten von Videos.
Bildquelle: © Recklinghäuser Werkstätten gGmbH

LER-Technologie

Name: INCLUSIFY AR-App

Entwickler: Inclusify AG

Reifegrad: Marktreifes Produkt

KI-Komponenten: Bild-, Objekt- und Spracherkennung in der *INCLUSIFY* AR-App. Durch die Kamera anvisierte Objekte werden erkannt und hinterlegten Inhalten zugeordnet, mit einem Chatbot kann kommuniziert werden. Für den Chatbot werden wiederkehrende Fragen und die entsprechenden Antworten im Vorfeld hinterlegt. Bei erkennbarer Spracheingabe kann die App den Informationsbedarf von Nutzenden korrekt ableiten und die dazu passenden Informationen bereitstellen.

Im Lern- und Experimentierraum in den Recklinghäuser Werkstätten wird die *INCLUSIFY* Augmented Reality App (AR App) getestet. Mit der AR-App lassen sich analoge Medien digital erweitern, zum Beispiel durch vorgelesene Texte, Bilder, Übersetzungen und Erklärfilme. Das Smartphone erkennt beispielsweise ein Plakat oder ein Arbeitsgerät und spielt zusätzliche Inhalte ab. Die angereicherten Inhalte können aus Video-, Ton-, oder Bildmaterial bestehen. Videos können Untertitel in einer oder mehreren Sprachen erhalten. Auch Leichte Sprache kann als Text oder Audio hinterlegt werden. Die App ist mit Screenreadern kompatibel. Informationen können so für Nutzende bedarfsgerecht aufbereitet werden und sind über ein Smartphone abrufbar. Die Anreicherung des Ausgangsmaterials geschieht über das Content Management System *INCLUSIFY MEDIA*. Auf dieser Onlineplattform werden eigene Dateien von den Fachkräften in der Werkstatt hochgeladen, wie zum Beispiel ein Hinweisblatt zur Arbeitssicherheit. In einem zweiten Schritt wird das Material angereichert, durch eine Audioaufnahme, ein Video oder einen Chatbot, der über eine Spracheingabe gängige Fragen beantwortet. Diese neuen Elemente werden über die Plattform mit dem Ausgangsmaterial verknüpft, indem sogenannte Marker gesetzt werden. Die Nutzenden aktivieren die Kamerafunktion in ihrem Smartphone, halten die Kamera auf den Marker und dieser wird über die Bilderkennung identifiziert. Daraufhin werden die Zusatzinformationen automatisch eingeblendet und können durch die Nutzenden – bspw. im Falle eines Videos – über einen Play-Button abgespielt werden. Die App wurde vom Herstellenden *INCLUSIFY* für die Werkstatt grafisch gestaltet und angepasst. Als Name wurde *DINA* vergeben. Die *DINA* App der Recklinghäuser Werkstätten kann auf jedes Smartphone über den App Store heruntergeladen werden.

Das Szenario für den Lern- und Experimentierraum

In den Recklinghäuser Werkstätten wird die *INCLUSIFY* bzw. *DINA*-App für verschiedene Anwendungsfelder getestet. Die vom Werkstatt-Team erarbeiteten Themen umfassen Bereiche wie Arbeitssicherheit, Hygiene, hauswirtschaftliche Tätigkeiten oder Montage- und Konfektionierungsarbeiten. Alle interessierten Beschäftigten der Werkstatt können die App nutzen. Dazu eignen sich verfügbare Tablets in den Gruppenräumen oder die eigenen Smartphones.

Da die App an unterschiedlichen Orten der Werkstatt genutzt werden kann, wird der LER so an vielen unterschiedlichen Orten in der Werkstatt erlebbar und ist nicht auf einen Raum zur Erprobung beschränkt.

Die Recklinghäuser Werkstätten haben als Ziele für ihren LER und die Teilnehmenden formuliert:

- Eigenständige Ausführung von Arbeitsschritten trotz eingeschränkter Merkfähigkeit
- Lernen und Arbeiten im eigenen Tempo
- Selbstbestimmtes Abrufen von Lerninhalten ohne das Stigma des wiederholten Nachfragens

Explorative Elemente:

Mit Hilfe der App werden im LER insbesondere verschiedene Einsatzmöglichkeiten für Videofilme zur Arbeitsunterstützung erprobt. Videobeiträge können zum Beispiel der Einweisung in den Arbeitsschutz oder als Montageanleitung dienen. Die Bildererkennung und der Chatbot der App dienen im LER der barrierefreien Bereitstellung von Informationen.

Individuelle Erfahrungen und Ergebnisse:

Fast alle Werkstattbeschäftigten der Recklinghäuser Werkstätten nutzen selbst ein Handy. Die Nutzung einer Alltagstechnologie im LER wird daher von den meisten Teilnehmenden positiv gewertet. Viele von ihnen haben die LER-App auf ihrem privaten Smartphone installiert, sind damit durch die Werkstatt gelaufen und haben die App sofort selbst ausprobiert.

Die App wird als selbsterklärend beurteilt. Zur Bedienung der App sind allerdings grundsätzliche Fähigkeiten und Kenntnisse zum Umgang mit Smartphones und digitalen Anwendungen notwendig. Im Förderbereich ist die selbstständige Nutzung der App fraglich.

Im Sinne der Barrierefreiheit wertet eine Teilnehmerin positiv, dass sie sich mit der App Dinge vorlesen lassen kann, welche sie selbst nicht lesen kann.

Die Bildererkennung per Kamera ist allerdings für Beschäftigte mit Spastiken oder verkümmerten Gliedmaßen nicht einfach nutzbar, da sie das Tablet nicht ohne weiteres hochhalten oder ausrichten können.

Das Auswählen und Starten von Informationen sowie Videos mit Hilfe der Smartphone-Kamera und der Spracheingabe setzt auch voraus, dass die Nutzenden wissen, welche Informationen wie abrufbar sind. Daher wünschen sich einige Nutzende für die App eine Übersicht über alle Videos und Informationen, welche abrufbar sind.

Aus Sicht der Fachkräfte ist der Aufwand zum Erstellen der Informationen und Videos für die App sehr hoch. Neben den zeitlichen Ressourcen zur Erstellung und Pflege der Daten in der App, sind auch Komplementärkompetenzen im Team der Fachkräfte notwendig. Dies betrifft insbesondere Kenntnisse zur Produktion auf Aufbereitung von Videoaufnahmen.

Die Fachkräfte würden sich die Möglichkeit wünschen, die Erklärungen und Informationen in der App nach Leichter Sprache und Schwerer Sprache abzustufen zu können. Wünschenswert wäre auch, wenn die App neben den Instruktionen und Informationen auch mit Hilfe der Kamera ein Feedback zum Arbeitsergebnis geben könnte.

Bei der Montage der Faltkartons konnten die Fachkräfte bereits feststellen, dass die Beschäftigten mit Hilfe der Videoanleitung in der App im Vergleich zur Papieranleitung

weniger Ausschuss bei der Arbeit produziert haben. Die Selbstständigkeit der Beschäftigten wird damit deutlich gefördert und die digitalen Kompetenzen der Teilnehmenden gestärkt. In manchen Fällen sind die LER-Teilnehmenden allerdings mit der App auch so sehr beschäftigt, dass sie z. T. ihre normale Arbeit vergessen .

Der Chatbot und die Spracherkennung der App konnten im LER bis zur Erstellung dieses Ergebnisapiers nur wenig erprobt werden.

Der hohe Reifegrad der erprobten Technologie ist in diesem LER klar erkennbar.

In der externen Evaluation haben sich darüber hinaus folgende Erfahrungen und Einschätzungen zur Technologie gezeigt:

Mögliche Anwendungsszenarien für die Technologie:

Aktuell wird *Inclusify* v. a. genutzt, um Informationen und Handlungsanweisungen zu vermitteln. Über die aktuelle Nutzung hinaus wären noch weitere Anwendungsszenarien möglich, z. B. bei der kommenden Wahl des Werkstattrats, bei dem sich Kandidaten über die App vorstellen könnten.

Mögliche Lern- und Arbeitsorte für die Technologie:

Grundsätzlich ist *Inclusify* an einer Vielzahl von Lern- und Arbeitsorten denkbar. Lediglich beim Anlernen scheint es weniger gut geeignet zu sein, weil es (zum Stand der Fallstudie) kein Feedback durch die App gibt.

Mögliche Zielgruppen für die Technologie:

Die App kann theoretisch von vielen verschiedenen Zielgruppen genutzt werden. Auch Menschen ohne Behinderungen können von der KI-gestützten App profitieren. Aus Sicht der Fachkräfte ist der Einsatz der Technologie im Förderbereich jedoch generell schwierig. Es wird aktuell aber trotzdem dort ausprobiert.

Verstetigung:

Die Recklinghäuser Werkstätten haben im LER besonders positive Erfahrungen mit der Nutzung von Videos zur Anleitung der Beschäftigten und zur Informationsvermittlung gemacht. Die Erfahrungen mit der KI-gestützten Bildererkennung und dem Chatbot der App spielen für die Fachkräfte im LER eine untergeordnete Rolle. Daher werden sich die Fachkräfte zunächst vor allem damit beschäftigen, an welchen Stellen und wie sie in Zukunft Informationen per Videofilm teilen können.

Weitere Informationen und ein Video zu diesem LER finden Sie auf der KI.ASSIST-Webseite unter dem Link [Der Lern- und Experimentierraum im Diakonischen Werk im Kirchenkreis Recklinghausen \(Recklinghäuser Werkstätten\) - KI.ASSIST \(ki-assist.de\)](#).

Emma – Stationäres Biofeedback-Training im wertkreis Gütersloh



Abbildung 37 Der virtuelle Assistent „Emma“, Bildquelle: © DFKI

Zielgruppe

Menschen mit verschiedenen Behinderungen. Der Lern- und Experimentierraum ist nicht auf einen bestimmten Personenkreis festgelegt. Die Teilnehmenden des LER kommen aus dem Berufsbildungsbereich, der im Förderzentrum zur individuellen Lebensgestaltung und Berufsbildung angesiedelt ist.

Anzahl der Teilnehmenden am LER: < 20

wertkreis Gütersloh

Die wertkreis Gütersloh gGmbH ist ein soziales Dienstleistungsunternehmen für Menschen mit Behinderungen im Kreis Gütersloh. Insgesamt 2500 Menschen mit und ohne Behinderungen sind beim wertkreis Gütersloh beschäftigt. Neben der beruflichen Bildung in Zusammenarbeit mit zahlreichen Kooperationspartnern in der Region, gibt es Arbeitsplätze in Werkstätten oder in Integrationsgruppen und -unternehmen.



Abbildung 38 Die Emma-Trainingsstation, Bildquelle: © wertkreis Gütersloh

LER-Technologie

Name: Emma Biofeedback-Training

Entwickler: DFKI – Affective Computing Group

Reifegrad: Forschungsprojekt

Hardware und Software: Die *Emma*-Software wird auf einem PC mit 42 Zoll Bildschirm installiert. Darüber hinaus sind vier Biofeedback-Sensoren notwendig, die am Oberkörper der Nutzenden befestigt werden.

KI-Komponenten: Vortrainiertes KI-Modell zur Interpretation von Herzratenvariabilität und Atemfrequenz der Nutzenden.

Bei der Technologie handelt es sich um einen stationären Biofeedback-Tracker zur Stress- und Emotionsregulation. Die Nutzenden des Systems werden von einem digitalen Avatar angeleitet und sollen mit Hilfe von Atemübungen einen besseren Umgang mit Stress erlernen. Der Stresspegel der Teilnehmenden wird während der Sitzungen mit Hilfe der Atmungs- und Herzratenvariabilität durch Sensoren am Körper der Anwendenden erfasst. Sowohl die Atmung als auch die Herzrate werden über sich bewegende Symbole live auf dem Computermonitor abgebildet. Mit Hilfe von stressinduzierenden Materialien und Aufgaben werden kontrollierte Stresssituationen in einem geschützten Rahmen erlebbar gemacht. Zur Gestaltung der Interventionen durch den Avatar stehen den Fachkräften unterschiedliche Programme zur Verfügung: der *Visual Scene Maker*, *Social Signal Interpretation* sowie *Windows Unity*. Der *Visual Scene Maker* ermöglicht eine Anpassung des Programms für unterschiedlich lange Sitzungen oder für spezifische Zielgruppen. Für eine Trainingssession positionieren sich die Teilnehmenden vor dem Computermonitor. Für das Biofeedback werden zunächst Sensoren auf dem Brustkorb der Teilnehmenden angebracht. Die Sensoren leiten die Biosignale, wie die Herzratenvariabilität und Atmung per Bluetooth an den PC. Über die Visualisierung der Atmung und der Herzrate auf dem Monitor haben die Teilnehmenden die Möglichkeit, die eigene Einflussnahme auf Atmung und Herzrate bildhaft nachzuvollziehen.

Das Szenario für den Lern- und Experimentierraum

Im Zentrum des Lern- und Experimentierraums stehen die Teilnehmenden aus dem Berufsbildungsbereich.

Das Biofeedback-Training mit *Emma* soll als offenes Angebot allen Interessierten zur Verfügung stehen und befindet sich in einem gut zugänglichen Raum mit weiteren im Wertkreis Gütersloh eingesetzten oder entwickelten Assistenzsystemen. Für die Testenden besteht keine Verpflichtung zur kontinuierlichen Teilnahme. *Emma* kann sowohl bei spontaner Krisenintervention als auch bei präventiven Trainings unter ruhigen Bedingungen zum Einsatz kommen. Bei gezielten Trainings kann es sich um das Üben von schwierigen Gesprächssituationen wie etwa bei Behördengängen handeln oder um andere herausfordernde Alltagsmomente. Zentral für das LER-Szenario ist die Anpassung der Trainings an die Teilnehmenden. Anpassungen beziehen sich sowohl auf die Inhalte als auch die Länge der Trainingseinheiten. Das Biofeedback-Training im LER kann die Teilnehmenden für körperliche Stresssignale sensibilisieren und sie darin unterstützen, Entspannungs-

techniken, wie Atemübungen schrittweise zu erlernen. Hierzu gehört auch, gemeinsam mit einer Fachkraft kritische und ggf. wiederkehrende Situationen im (Arbeits-) Alltag zu erkennen und zusammen zu reflektieren.

Als Ziele wurden für den Lern- und Experimentierraum formuliert:

- Sensibilisierung für körperliche Signale bei Stress
- Erlernen von Entspannungstechniken
- Reflexion schwieriger Alltagssituationen
- Transfer von hilfreichen Interventionen in den eigenen Alltag

Explorative Elemente:

Mit Hilfe des Back-End der Software (*Visual Scene Maker*) kann der Gesprächsinhalt, die Reaktionen des Avatars, die Auswahl der Stressoren (insbesondere Bilder) und die Dauer der Trainingssitzungen durch die Fachkräfte des wertkreis Gütersloh variiert werden.

Individuelle Erfahrungen und Ergebnisse:

Die Technologie befindet sich als Forschungsprojekt in einem frühen Entwicklungsstadium und wurde ursprünglich nicht für die Nutzung durch Dritte entwickelt. Zu Beginn der Erprobung mussten mit den Herstellenden zunächst einige technische Hürden überwunden werden, bevor die Sensoren zur Messung der Atmung und der Herzratenvariabilität nutzbar waren.

Im Vorfeld der Erprobung der Technologie zeigte sich, dass das alleinige Anlegen der Sensoren ein großes psychisches Hindernis für viele potenzielle Teilnehmende ist, weil man sich dafür entkleiden muss. Auch körperlich ist es nicht jedem Nutzenden möglich, selbständig die Sensoren anzulegen. Überraschend viele Menschen möchten sich weder selbst noch mit Hilfe der Fachkräfte die Sensoren an ihrem Körper anbringen lassen. Dies wurde bei der Planung des LER-Szenarios nicht erwartet.

Die vorprogrammierten stressauslösenden Bilder sind den Werkstattbeschäftigten nach Aussage der Fachkräfte nicht zumutbar, weswegen andere Module, die z. T. vom wertkreis Gütersloh selbst programmiert wurden, zum Einsatz kommen.

Einige LER-Teilnehmende finden die *EmmA*-Idee gut und würden die Technologie weiterempfehlen, wenn sie einen ausgereifteren Stand erreicht hat. Das bewusste Atmen fühlt sich für einzelne Teilnehmende komisch an. Bedingt durch die COVID-19-Pandemie müssen die LER-Teilnehmenden bei der Trainingssitzung eine Maske tragen, was durch das langsame Atmen auch zu Schwindelanfällen führen kann.

Die Fachkräfte des LER finden den Avatar gut und wünschten sich, dass dieser etwas emotionaler sein könnte. Die Sprachausgabe fanden sie nicht zufriedenstellend und verbesserungswürdig. Weiterhin sollte das Aufsetzen von Szenarien für die Fachkräfte einfacher sein. Insgesamt machte den Fachkräften die Arbeit mit dem System trotzdem Spaß.

Abschließend fänden sie es schön, wenn Teilnehmende das System selbstbestimmt nutzen und aus mehreren Programmen auswählen könnten.

Im LER in Koblenz wird dieselbe Technologie wie im wertkreis Gütersloh erprobt. Ein wesentliches Unterscheidungsmerkmal der LER scheint die Auswahl der Stressoren (insbesondere Bilder) zu sein, welche für die Nutzenden geeignet erscheinen. Darüber hinaus scheint für die Nutzenden im wertkreis Gütersloh eine engere Begleitung durch die Fachkräfte in Bezug auf das Anlegen der Sensoren und der Erprobung der Technologie notwendig zu sein.

In der externen Evaluation haben sich darüber hinaus folgende Erfahrungen und Einschätzungen zur Technologie gezeigt:

Mögliche Anwendungsszenarien für die Technologie:

Wenn eine Person gestresst ist, kann sie sich mit Hilfe einer Sitzung direkt und effektiv herunterregulieren. Sitzungen können jederzeit – wenn der LER nicht gerade in Benutzung ist – selbstständig durchgeführt werden. Weitere Anwendungsszenarien sind in vielfältiger Weise denkbar, bspw. auch mit Blick auf den Bereich Übergang Schule-Ausbildung/Beruf, sodass bereits präventiv ein geeigneter Umgang mit Stress gelernt und trainiert wird.

Mögliche Lern- und Arbeitsorte für die Technologie:

Grundsätzlich kann die Stressreduktion/-regulation die durch *EmmA* eingeübt wird, jederzeit angewendet werden. In einer mobilen Variante würde die Technologie weiterhin großes Potenzial bieten, da die Stressregulation so jederzeit und überall (d. h. auch bei stressigen Situationen am Arbeitsplatz) mithilfe der Technologie unterstützt und eingeübt werden könnte. Darüber hinaus könnte *EmmA* theoretisch in weiteren Institutionen, Gebäuden etc. als Rückzugsort genutzt werden, wenn es geeignete Räumlichkeiten gibt, da der technische Aufwand nach einer erfolgreichen Einführung überschaubar ist.

Mögliche Zielgruppen für die Technologie:

Grundsätzlich ist *EmmA* aus Sicht der Fachkräfte ein Tool, das für alle Menschen im Alltag einsetzbar ist, da das Thema Stress alle Menschen unabhängig individueller Behinderungen betrifft. Es ist denkbar, dass das Tool zukünftig universell auch bei Mitarbeitenden eingesetzt wird, sodass diese ihr persönliches Stresslevel herunterregulieren können. Grundsätzlich müssen Atemtechniken immer trainiert werden, damit sie sinnvoll zur Stressregulierung eingesetzt werden können. Allerdings bleibt hinzuzufügen, dass die erfolgreiche Nutzung von Atemtechniken zur Stressreduktion personenabhängig ist und daher nicht für jeden das geeignete Mittel ist. Mit Hilfe der KI könnte das aber jeder niederschwellig für sich ausprobieren. Auch sind die Sensoren, die bei der Nutzung von *EmmA* angelegt werden müssen, ein Hindernis für verschiedene Personen. Manche Personen möchten sich die Sensoren nicht anlegen oder sich nicht beim Anlegen helfen lassen, weil man die Oberbekleidung dafür ablegen muss. Diese Einschränkung gilt aber für verschiedene Personen unabhängig ihrer jeweiligen Behinderungsart. Demgegenüber gibt es auch bestimmte körperliche Behinderungen, die das Anlegen der Messsensoren bzw. deren Nutzung unmöglich machen und daher Menschen mit entsprechenden Körperbehinderungen ausschließen, z. B. Menschen, die aufgrund einer Querschnittslähmung keine erkennbare Brustatmung mehr haben.

Verstetigung:

Die Fachkräfte sehen in jedem Fall einen Bedarf an ihrem Standort, weil mit der Technologie ein Problem vieler Werkstattbeschäftigte adressiert wird. Für eine dauerhafte Nutzung sollte das Produkt mehr in Richtung einer stärkeren Interaktion entwickelt werden.

Weitere Informationen und ein Video zu diesem LER finden Sie auf der KI.ASSIST-Webseite unter dem Link [Der Lern- und Experimentierraum im Wertkreis Gütersloh - KI.ASSIST \(ki-assist.de\)](https://www.ki-assist.de/der-lern-und-experimentierraum-im-wertkreis-guetersloh).

Ava – KI-gestützte Sprache-zu-Text-Umwandlung und Untertitelung bei Airbus

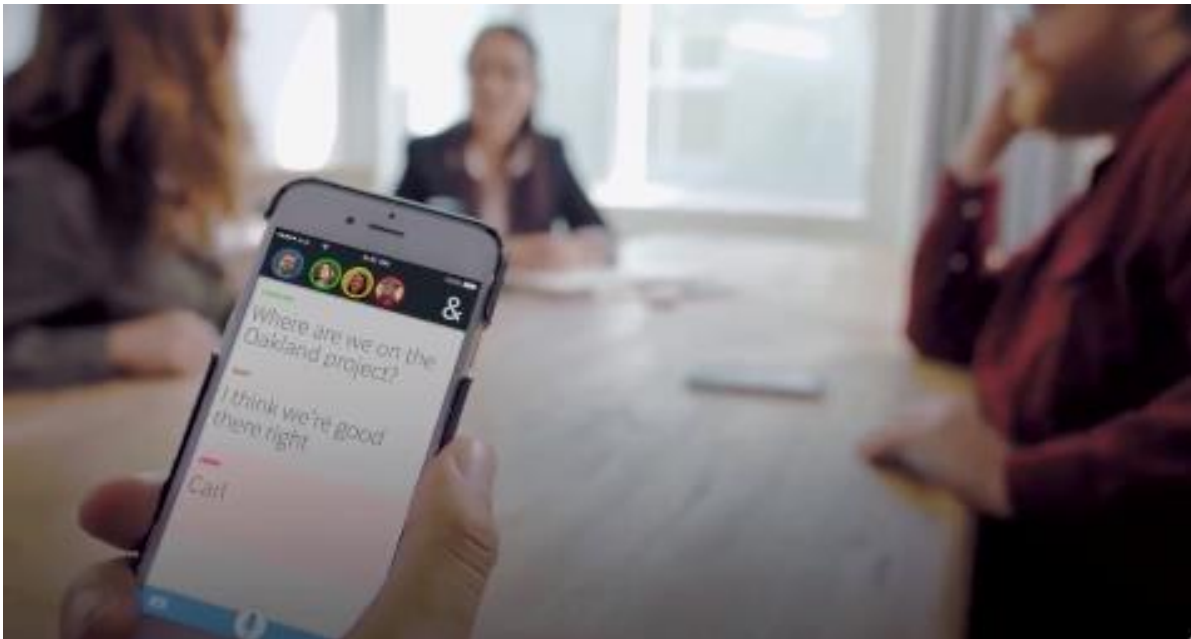


Abbildung 39 Ava im Einsatz, Bildquelle: © Ava (<https://de.ava.me/>)

Zielgruppe

Der LER bei Airbus in Hamburg richtet sich an Beschäftigte, die aufgrund einer Höreinschränkung vor Herausforderungen in ihrem täglichen Arbeitsleben stehen. Es sollen sowohl gehörlose Menschen als auch Menschen mit Höreinschränkungen mit Hilfe der neuen Technologie eine Unterstützung beim Arbeiten erfahren.

Anzahl der Teilnehmenden am LER: 10

Airbus

Airbus ist ein weltweit führendes Unternehmen im Bereich Luft- und Raumfahrt sowie den dazugehörigen Dienstleistungen mit rund 131.000 Mitarbeitenden an mehr als 170 Standorten weltweit. Zu Airbus gehören die beiden Divisionen Defence and Space sowie Helicopters. Das Unternehmen Airbus zählt über 100 Nationalitäten. Diese vielfältige Belegschaft trägt wesentlich zum Erfolg bei. Airbus glaubt, dass Vielfalt Innovationen im Unternehmen fördert und so wiederum die Geschäftsergebnisse verbessert. Inklusion und Diversität wird als wichtiger Teil des Wertekanons verstanden.

LER-Technologie

Name: Ava

Entwickler: Ava

Reifegrad: Marktreifes Produkt

Hardware und Software: *Ava* kann als Smartphone App, als Computer-Software oder als Web-Anwendung zur automatischen Untertitelung von Gesprochenem genutzt werden.

KI-Komponenten: Text- und Spracherkennung sowie -umwandlung

Die Technologie Ava

Ava ist eine KI-gestützte Technologie, die von und für Menschen mit Höreinschränkungen entwickelt wurde. *Ava* kann gesprochene Sprache nahezu in Echtzeit schriftlich als Text auf dem Smartphone, Tablet oder Computer wiedergeben. Auf diese Weise können Menschen mit Höreinschränkungen einen Vortrag oder ein Gespräch mitverfolgen und direkt daran teilhaben. *Ava* stellt ein marktreifes Produkt dar, das sogenannte Speech-to-Text-Modelle aus dem KI-Teilbereich *Natural Language Processing* nutzt. *Ava* kann als Smartphone App, als Computer Software oder als Web-Anwendung zur automatischen Untertitelung von Gesprochenem genutzt werden. Neben der für *Ava* zentralen Erkennung und Übersetzung von gesprochener Sprache in Textform und damit verbunden der Live-Untertitelung von Gesprächssituationen, bietet *Ava* abhängig von der jeweiligen Anwendung bzw. App (Smartphone und Tablet, Computer, Browser) unterschiedliche weitere Funktionen.

Dazu gehören:

- die Erkennung und Darstellung verschiedener Sprecher*innen (z. B. in Gruppengesprächen)
- Korrekturen nicht erkannter bzw. falsch übersetzter Wörter in Echtzeit oder retrospektiv
- das Anlegen von Fachwörterbüchern (z. B. für Namen und Abkürzungen)
- die Übersetzung in verschiedene Sprachen
- der Export von Transkripten.

Das Szenario für den Lern- und Experimentierraum bei Airbus Operations

Im Lern- und Experimentierraum bei Airbus stehen Beschäftigte mit Höreinschränkungen als Zielgruppe im Vordergrund. Für diese Zielgruppe wird die KI-gestützte Technologie *Ava* erprobt. Im LER werden verschiedene technische Funktionen von *Ava* erprobt, eine Bewertung der Technologie im Vergleich zu anderen Unterstützungsangeboten für Beschäftigte mit Höreinschränkungen bei Airbus vorgenommen und die technischen und organisationalen Rahmenbedingungen für einen langfristigen Einsatz von *Ava* bei Airbus Operations analysiert. Es wurden verschiedene Anwendungsszenarien für *Ava* identifiziert, die im Lern- und Experimentierraum erprobt werden sollen (u. a. Gespräche zwischen Kolleg*innen am Arbeitsplatz, Gruppengespräche in Videokonferenzen, internationale Besprechungen). Der LER sieht zunächst einen Pilottest der aus Sicht der Beschäftigten mit Höreinschränkungen wichtigsten Grundfunktionen von *Ava* in einem eintägigen Workshop

mit einem kleinen Teilnehmendenkreis von 10 Personen mit und ohne Höreinschränkungen vor. Die zentralen zu testenden Funktionen sind:

- Qualität der automatischen Untertitelung (z. B. bei Hintergrundgeräuschen)
- Erkennung und Darstellung verschiedener Sprecher*innen
- Qualität der Übersetzung (vor allem bei Akzenten)

Aufgrund der COVID-19-Pandemie wird dieser Workshop virtuell durchgeführt. Aus diesem Grund werden im Pilottest zunächst die Web-Anwendung von *Ava* und das Anwendungsszenario „Gruppengespräche in Videokonferenzen“ getestet. In Abhängigkeit dieses Pilottests und der weiteren Pandemie-Entwicklung werden weitere Schritte bei Airbus Operations gemeinsam mit dem *Ava*-Anbieter eruiert. Erste Ideen sehen eine Erprobung von *Ava* in produktionsnahen Kontexten vor.

Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Ergebnisberichts lagen noch keine weiteren Evaluierungsergebnisse zu diesem LER vor.

Weitere Informationen zu diesem LER finden Sie auf der KI.ASSIST-Webseite unter dem Link [Der Lern- und Experimentierraum bei Airbus Operations - KI.ASSIST \(ki-assist.de\)](https://ki-assist.de).

Literaturverzeichnis

Biedermann, J. (2022): Digitale Kompetenzen als Voraussetzung für die berufliche Teilhabe. Schulungen im Projekt KI.ASSIST. Ergebnisbericht des Projekts KI.ASSIST. Bundesverband Deutscher Berufsförderungswerke e. V.

Blanc, B. & Beudt, S. (2022). Monitoring KI-gestützter Assistenztechnologien für Menschen mit Behinderungen. Stand der Entwicklungen und Trends. Ergebnisbericht des Projekts KI.ASSIST. Bundesverband Deutscher Berufsförderungswerke e. V.

BMAS (2020). Lern- und Experimentierräume, Berlin. Online abrufbar unter: <https://www.bmas.de/DE/Arbeit/Digitalisierung-der-Arbeitswelt/Austausch-mit-der-betrieblichen-Praxis/Lern-und-Experimentierr%C3%A4ume/lern-und-experimentierraeume.html;jsessionid=1CBF7734DA2E2302502ED82FD0100FC1.delivery1-replication>; Zuletzt abgerufen am 18.3.2022

Borges, G. (2022). Rechtsfragen von KI-Systemen in der beruflichen Rehabilitation für Menschen mit Schwerbehinderung. Datenschutz, Haftung und KI-Regulierung. Rechtliche Expertise im Projekt KI.ASSIST. Bundesverband Deutscher Berufsförderungswerke e. V.

Borges, G. & Busch, D. (2022): Rechtsfragen von KI-Systemen in der beruflichen Rehabilitation für Menschen mit Schwerbehinderung. Rechtliche Expertise im Projekt KI.ASSIST. Bundesverband Deutscher Berufsförderungswerke e. V.

Brown, T. (2009). Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation. Harper Business.

Busch, D., Rabe-Rosendahl, C. & Kothe, W. (2022). Rechtsfragen von KI-Systemen in der beruflichen Rehabilitation für Menschen mit Schwerbehinderung. Arbeitsschutz-, Teilhabe- und Rehabilitationsrecht. Rechtliche Expertise im Projekt KI.ASSIST. Bundesverband Deutscher Berufsförderungswerke e. V.

Feichtenbeiner, R. & Beudt, S. (2022). Transformation, KI und Inklusion. Gestaltungsansätze für die Entwicklung, Einführung und Anwendung KI-gestützter Assistenztechnologien in der beruflichen Rehabilitation und auf dem Arbeitsmarkt. Ergebnisbericht des Projekts KI.ASSIST. Bundesverband Deutscher Berufsförderungswerke e. V.

HPI Academy (o. J.). Was ist Design Thinking? Verfügbar unter: <https://hpi-academy.de/design-thinking/was-ist-design-thinking/> (zuletzt abgerufen am 14.03.2022)

Kähler, M. (2022). Datensouveränität, KI & Menschen mit Behinderungen. Konzepte, Analysen und Maßnahmen. Ergebnisbericht des Projekts KI.ASSIST. Bundesverband Deutscher Berufsförderungswerke e. V.

Kunze, C. (2018). Technische Assistenzsysteme in der Sozialwirtschaft – aus der Forschung in die digitale Praxis? In H. Kreidenweis (Hrsg.), Digitaler Wandel in der Sozialwirtschaft. Grundlagen - Strategien – Praxis (S. 163-177). Nomos.

Lippa, B. (2022): Inklusive Arbeitswelt mit Künstlicher Intelligenz. Impulse aus der projektbegleitenden Arbeitsgruppe. Ergebnisbericht des Projekts KI.ASSIST. Bundesverband Deutscher Berufsförderungswerke e. V.

Lippa, B. & Feichtenbeiner, R. (2020): Leitfaden: Partizipation in Lern- und Experimentierräumen für KI-basierte Assistenzsysteme in der beruflichen Rehabilitation. Bundesverband Deutscher Berufsförderungswerke e. V.

Lippa, B. & Stock, J. (2022). Selbstbestimmte Teilhabe am Arbeitsleben durch KI-gestützte Assistenztechnologien? Überlegungen und Erfahrungen aus dem Projekt KI.ASSIST. Ergebnisbericht des Projekts KI.ASSIST. Bundesverband Deutscher Berufsförderungswerke e. V.

Plattner, H., Meinel, C. & Leifer, L. (2012). Design Thinking Research: Studying Co-creation in Practice. Springer.

Stähler, L. (2022). Akzeptanz, KI-gestützte Assistenztechnologien & Barrierefreiheit. Ein Blick aus Forschung und Praxis. Ergebnisbericht des Projekts KI.ASSIST. Bundesverband Deutscher Berufsförderungswerke e. V.

Stock, J. (2020). Mit Künstlicher Intelligenz berufliche Teilhabechancen verbessern: Lern- und Experimentierräume als partizipativer Gestaltungsansatz. In R. Trimpop, A. Fischbach, I. Seliger, A. Lynnyk & N. Kleineidam (Hrsg.), Gewalt in der Arbeit verhüten und die Zukunft gesundheitsförderlich gestalten! 21. Workshop Psychologie der Arbeitssicherheit und Gesundheit am 8.-10. Juni 2020 in Münster. (S. 545 – 548). Asanger Verlag.

Valentowitsch, J. (2021). Künstliche Intelligenz als disruptiver Faktor im Dienstleistungsgeschäft, Wiesbaden: Springer.



Mehr Informationen
zu KI.ASSIST finden Sie hier:

oder unter www.ki-assist.de

Projektlaufzeit: April 2019 bis März 2022

Ein Verbundprojekt von



Deutsche
Berufsförderungswerke
Bundesverband



Deutsches
Forschungszentrum
für Künstliche
Intelligenz GmbH

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Arbeit und Soziales



Bundesarbeitsgemeinschaft
BERUFSBILDUNGSWERKE



BAG WfbM

aus Mitteln des Ausgleichsfonds