



HUMAINE-TOOLBOX

INSTRUMENTE ZUR HUMANZENTRIERTEN TECHNIKENTWICKLUNG

ANFORDERUNGSANALYSE FÜR REALITÄTSNAHE LERNSZENARIEN FÜR DIE ARBEIT MIT KI

ERKENNTNISZIEL

Erhebung von Ziel und Zweck von zukünftigen Lernszenarienentwicklungen.

EINORDNUNG IN DAS HUMAINE-METHODENSPEKTRUM

Interviewleitfaden

AUTOREN

Simon Fahle, Florian Bülow

ANSPRECHPARTNER

Florian Bülow (Buelow@lps.ruhr-uni-bochum.de)

STAND

Mai 2022

<https://humaine.info/>



HUMAINE-TOOLBOX

ANFORDERUNGSANALYSE

	KONKRETE BESCHREIBUNG
Erkenntnisziel beim Einsatz des Instrumentes	Ziel und Zweck von zukünftigen Lernszenarienentwicklungen erhoben
Welche Fragestellungen können untersucht werden?	Inhalte und Zielstellung eines Schulungsszenarios für humanzentrierten KI
Zu erwartende Ergebnisse	Konkretisierung und Konzeption eines Lernszenarios anhand dessen eine menschenzentrierte KI-Arbeitssystemgestaltung geschult werden kann
Typische Anlässe für den Einsatz	Aufbau und Konzeption eines Lernszenarios
Einordnung in das Spektrum der Untersuchungsmethoden	Interviewleitfaden
Welche Kenntnisse werden für den Einsatz des Instrumentes benötigt?	Didaktische Grundlagen Pilotfabrik
Wie viele Personen und welcher Gesamtzeitaufwand werden für den Einsatz des Instruments benötigt? (Erhebung und Auswertung)	Zwei interviewende Personen Mehrere zu interviewende Personen Pro Interview eine Stunde Auswertung zwei Stunden pro Interview
Welcher Zeitaufwand wird auf Seiten des Untersuchungspartners benötigt?	Eine Stunde pro Interview
Besonderer Nutzen / Empfehlung zum Einsatz	/
Empfohlene Zitation des Instruments	/
Zu beachtendes Copyright	Siehe eigene Zitationen
Literaturverweise und/oder andere Referenzen zum Einsatz des Instrumentes	/
Kontakt/Ansprechpartner	Simon Fahle Florian Bülow (buelow@lps.rub.de)

ZIELSETZUNG UND VORHABEN:

Im Rahmen des Forschungsprojekts HUMAINE werden Fragestellungen zur Menschzentrierung von KI-basierten Arbeitssystemen beantwortet. Zur Unterstützung des Transfers der Erkenntnisse in die Praxis wird eine neue Lernfabrik entwickelt. Im Folgenden werden hierzu die Vorgehensweise sowie erhobene Anforderungen und erste Ergebnisse vorgestellt. Zur Einführung erfolgt zunächst eine Diskussion grundlegender didaktischer Konzepte. Im Anschluss werden im Rahmen von innerhalb des Projektkonsortiums durchgeführten Experteninterviews erhobene Anforderungen in strukturierter Weise vorgestellt. In einem letzten Schritt werden aus den erlangten Erkenntnissen der Experteninterviews die Lern- und Qualifizierungsziele sowie eine erste Konzeption eines initial umzusetzenden Lernszenarios beschrieben. Im Zuge dessen werden auch die zu adressierenden Zielgruppen definiert und organisatorische Rahmenbedingungen hinsichtlich des Geschäftsmodells der neuen Lernfabrik beschrieben.

DIDAKTISCHE GRUNDLAGEN:

Didaktische Prinzipien im Kontext der Konzipierung von Lehr- und Lernmodellen bilden seit Jahren ein stark beforschtes Feld. Ein bekanntes Beispiel aus dem vergangenen Jahrhundert sind die Arbeiten von Seel. Dieser führte unter anderem das Instruktionsdesign ein, welches für die Bereiche des schulischen Unterrichts, des Lehrens und Lernens an Hochschulen sowie der betrieblichen Weiterbildung genutzt werden kann. Instruktionsdesign basiert dabei auf der Präsription von Zielen, Bedingungen und zielreichenden Mitteln und Instrumenten (Seel 1999).

Neben dieser Arbeit von Seel entstand mit dem vermehrten Aufkommen von Lern- und Forschungsfabriken auch das Feld der didaktischen Modelle für Lern- und Forschungsfabriken. Innerhalb des Forschungsbereichs wurden verschiedene Ansätze diskutiert und gegenübergestellt. Eine ausführliche Darstellung präsentierten unter anderen Abele et al. (Abele et al. 2019). Im Folgenden wird eine Auswahl dieser Ansätze näher erläutert: der **Action-oriented Approach**, **Experiential Learning** und **Information Assimilation**. Die Auswahl der benannten didaktischen Ansätze wird auf die innerhalb der durchgeführten Interviews betrachteten Dimensionen und die dadurch entstandene Zielsetzung einer Lern- und Forschungsfabrik für menschenzentrierte KI-Arbeitssysteme mit einem Fokus auf dem Training von beruflichen Weiterbildungen zurückgeführt.

Da das handlungsorientierte Lernen laut Cachay et al. eine Voraussetzung für die beruflichen Kompetenzentwicklung, welche immer an spezifische Arbeitssituationen gebunden ist, darstellt, bietet sich der Action-oriented Approach laut Abele et al. vor allem für Lernfabriken im Kontext der akademischen Lehre und somit für die Zielgruppe Studierende an (Abele et al. 2019; Cachay et al. 2012). Die beiden letztgenannten Ansätze des Experiential Learning und Information Assimilation werden vor allem im Bereich des beruflichen Trainings angewendet und werden von Cachay auch als Theorie Push und Problem Pull Ansätze beschrieben (Cachay 2013). Abele et al. führen innerhalb ihrer Arbeit eine Bewertung der Vor- und

HUMAINE-TOOLBOX

ANFORDERUNGSANALYSE

Nachteile der letztgenannten Ansätze auf Basis weiterführender Literatur an. Hierbei sind für den Vorgang der Information Assimilation zum einen die Möglichkeit große Informationsdichten in kurzer Zeit und einer damit verbundenen steilen Lernkurve von (unerfahrenen) Lernen als Vorteile zu nennen. Als Nachteile wird eine zu große zeitliche und inhaltliche Lücke zwischen dem Gelernten und der Anwendung angeführt, welchem aber durch die Nutzung einer Lernfabrik entgegengewirkt werden kann. Auf der anderen Seite werden für den Ansatz des Experimental Learning vor allem der Wissenstransfer und die Verknüpfung zur Anwendung als Vorteil und die geringere Effizienz des Lernszenarios als Nachteil angeführt (Abele et al. 2019).

METHODISCHES VORGEHEN:

Die Durchführung der Experteninterviews orientiert sich an der Lernfabrik-Morphologie von Abele et al. (Abele et al. 2019) sowie der Anforderungserhebung für eine durch den Lehrstuhl für Produktionssysteme in der Vergangenheit entwickelte Lernfabrik für Airbus. Die Auswahl relevanter Dimensionen und Merkmale der Morphologie stützt sich auf eben diese Vorerfahrungen. Aufgrund der frühen Phase des Entwicklungsvorhabens und der damit einhergehenden Unschärfe organisationaler und struktureller Randbedingungen liegt der Fokus dabei stark auf der inhaltlichen Ausrichtung der Lernfabrik. Die ausgewählten Merkmale entstammen überwiegend den Dimensionen „Ziele und Zweck der Lernfabrik“, „Lernsituation und Lernumgebung“ und „Didaktik“. Darüber hinaus werden Merkmale des dem Forschungsprojekt zugrundeliegenden Konzepts der Humanzentrierung ergänzt. Im Folgenden werden nun die ausgewählten Merkmale der Interviewergebnisse vorgestellt. Die befragten Experten sind sechs Professorinnen und Professoren des Projektkonsortiums. Diese vertreten die Disziplinen Arbeitswissenschaft, Wirtschaftspsychologie, Neuroinformatik, Service Engineering und Sozialwissenschaft.

AUSWERTUNG

ZIELE UND ZWECK DER LERNFABRIK:

Der Hauptzweck der neuen Lernfabrik wird eindeutig im Bereich der beruflichen Weiterbildung bzw. im Praxis-Transfer in die Industrie verortet, siehe Abbildung 1. Hierbei steht insbesondere die Lernumgebung im Vordergrund: Einerseits befindet sich diese außerhalb des Arbeitsortes und bietet an diesem nicht gegebene Möglichkeiten des Ausprobierens, andererseits ist eine Arbeitsplatzähnlichkeit insofern gegeben, dass ein bestimmtes Ambiente geschaffen wird. Die Lernfabrik soll neugierig machen, Grenzen bestehender Lösungen aufzeigen und hinsichtlich bestimmter Aspekte humanzentrierter KI sensibilisieren. (Angewandte) Forschung in Kooperation mit Unternehmen kann einen sekundären Zweck darstellen. Die (universitäre) Lehre ist in diesem Zusammenhang weniger relevant, da sie weniger von der Besonderheit der Lernumgebung profitiert. Entsprechend des Hauptzwecks besteht die primäre Zielgruppe aus verschiedenen Beschäftigtengruppen, siehe Abbildung 2. Dabei stehen vorrangig Entscheider im Fokus, teils allerdings auch KI-Entwickler und

HUMAINE-TOOLBOX

ANFORDERUNGSANALYSE

operative Mitarbeiter. Innerhalb der einzelnen Schulungsszenarien sollen heterogene Gruppenkonstellationen, bspw. in Form fiktiver Projektteams, gewählt werden, da diesen aufgrund der Möglichkeiten für Austausch und Perspektivwechsel hinsichtlich der Vermittlung des Konzepts humanzentrierter KI-Arbeitssysteme großes Potenzial zugeschrieben werden. Herausforderungen aus der Praxis können vorweggenommen werden, indem Konflikt- und Problempunkte im Diskurs schneller identifiziert werden können. Dies gilt insbesondere für die Entwicklung von Rollen und Kompetenzen. In homogenen Gruppen ist dies nicht möglich. Dafür bieten diese jedoch den Vorteil, aufgrund fehlender Abhängigkeitsverhältnisse zunächst Unsicherheiten abbauen zu können. Zudem sind Konzeption, Planung und Durchführung der Lernszenarien weniger komplex. Um die Vorteile beider Varianten zu vereinen, sollten Gruppen zunächst homogen und in einem späteren Teil heterogen gestaltet werden; vergleiche Ergebnisse Abbildung 3.

Hinsichtlich der Einschätzung der Rolle der Lernfabrik für die Forschung gehen die Meinungen weit auseinander. So wird die Lernfabrik sowohl als Forschungsobjekt als auch als Research Enabler gesehen. Teils wird die Lernfabrik als Simulationsumgebung und Experimentalraum bezeichnet, welcher durch Laborbedingungen charakterisiert ist. Das Präsentieren von State-of-the-Art Lösungen wird im Kontext vom Transfer in die Industrie als potenziell inspirationsstiftend, impulsgebend und akzeptanzfördernd beschrieben. Vor allem im Kontext von Forschung bezieht sich State-of-the-Art nicht auf die technische Leistungsfähigkeit der Lösungen, sondern vielmehr auf Aspekte wie Visualisierung und Transparenz.

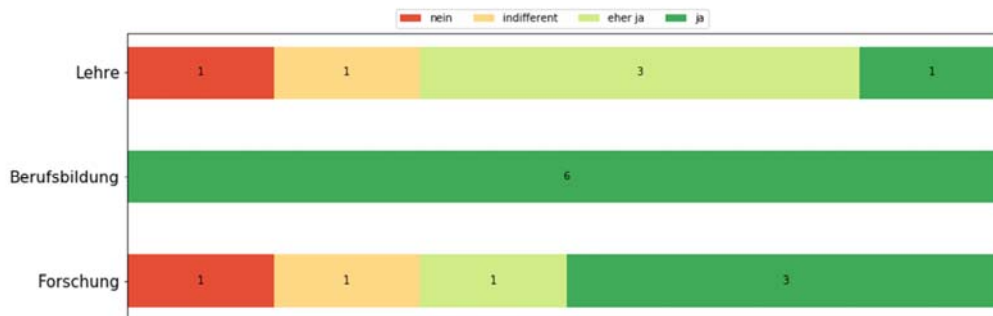


Abbildung 1: Einordnung des Hauptzwecks der Lernfabrik

HUMAINE-TOOLBOX

ANFORDERUNGSANALYSE



Abbildung 2: Hauptsächliche Zielgruppe der Lernfabrik



Abbildung 3: Antworten des Projektkonsortiums hinsichtlich der Zusammenstellung der Schulungsgruppen

LERNSITUATION UND LERNUMGEBUNG:

Hinsichtlich Lernsituation und Lernumgebung werden von den Experten verschiedene Ansätze benannt und dargestellt. Zusammenfassend soll die Lernumgebung tendenziell eine physische Lernfabrik sein, welche durch Elemente einer digitalen Fabrik ergänzt wird. Virtuelle Angebote können niederschwellig gestaltet werden und dabei helfen, mehr Reichweite zu erzielen und neue Zielgruppen zu erschließen. Zudem können in virtuellen Laboratorien auch Dinge dargestellt werden, welche in einer physischen Lernfabrik nicht realisierbar sind. Durch die Verfügbarkeit von digitalen Inhalten können Teilnehmende bereits vorab in das Thema eingeführt und Barrieren abgebaut werden. In der physischen Lernfabrik, welche sich durch das realitätsnahe Ambiente, fassbare Demonstratoren sowie das Fehlen von Ablenkungen auszeichnet, kann dann mit einem Training angeknüpft werden, welches das eigene Ausprobieren, insbesondere in Form von offenen Szenarien und geprägt durch einen hohen Autonomiegrad, in den Vordergrund stellt.

Mit Hinblick auf die darzustellenden (Arbeits-)Systemebenen wird eine klare Abhängigkeit von den zu schulenden Zielgruppen und somit den potenziellen Kunden/Mitgliedern des Kompetenzzentrums formuliert. Einig sind sich die Experten darüber, dass auf Stations- und Zellenebene Demonstratoren die höchste Realitätsnähe und somit die eindringlichste Wirkung erreichen können. Werden höhere Systemebenen und somit eher Wechselbeziehungen

HUMAINE-TOOLBOX

ANFORDERUNGSANALYSE

zwischen einzelnen Teilsystemen sowie die Veränderungen durch Einbringung von KI-Lösungen betrachtet, sollen die einzelnen Bestandteile dann jedoch nicht mehr zwingend physisch dargestellt werden. Die Lernfabrik sollte somit verschiedene Systemebenen für verschiedene Zielgruppen abbilden, aber auch die Wechselwirkungen zwischen diesen aufzeigen können.

DIDAKTIK:

Eine weitere betrachtete Dimension stellt die didaktische Ausrichtung der neuen Lernfabrik dar. Begonnen wird mit einer Diskussion der Autonomiegrade, welche in den Trainingsszenarien abgebildet werden können. Grundsätzlich ist eine Unterscheidung nach Zielgruppe zu treffen. Die größte Wirksamkeit wird Lernszenarien zugeschrieben, in denen die Teilnehmenden selbstbestimmt bzw. selbstorganisiert handeln können. Zur Befähigung ist ein stufenweiser Aufbau vorzuziehen, bei dem die Teilnehmenden zunächst angeleitet werden und der Autonomiegrad dann schrittweise bis zur Selbstbestimmung erhöht wird. Die Rolle des Trainers kann hierbei von einer rein vorführenden Funktion über eine moderierende oder auch coachende Rolle bis hin zu einer ausbildenden Funktion variieren. Innerhalb der Interviews konnte hierbei keine klare bzw. einheitliche Zielrichtung gefunden werden. Die Tendenz geht in Richtung einer je nach Format der angebotenen Veranstaltung zielgerichteten Variation der einzunehmenden Trainerrolle. Nichtsdestotrotz wird eine generelle Anwendbarkeit aller Trainerfunktionen bestätigt. Als weitere Hauptaufgabe des Trainers wird die Darstellung von Interventionen und gegenseitigem Lernen einer Mensch-KI-Interaktion genannt.

Hinsichtlich des Standardisierungsgrades der Trainings ist eine leichte Tendenz hin zu anfänglich standardisierten Trainings zu erkennen. Diese standardisierten Trainings müssen demnach angeboten werden, um effizient ein breites Publikum adressieren zu können. Abhängig von der endgültigen Gestaltung des Geschäftsmodells der neuen Lernfabrik bzw. des übergeordneten Kompetenzzentrums, sollen nach Meinung mehrerer Experten ebenfalls individualisierte Trainings oder Unternehmenscoachings angeboten werden. Der Vollständigkeit halber sei diesbezüglich auch eine einzelne kritische Äußerung genannt: Das Ziel von humanzentrierter Künstlicher Intelligenz sei es, dass Menschen die Technik kritisch überwachen beziehungsweise der Mensch jederzeit ein Veto-Recht besitzt. Diese Anforderung kann jedoch ausschließlich in einer Realitätskomplexität, welche ein standardisiertes Training nicht oder nur begrenzt bieten kann, umgesetzt werden.

Vorwissen der Teilnehmenden als Zugangsvoraussetzung wird innerhalb der Experteninterviews eindeutig zurückgewiesen. Insbesondere hinsichtlich der Zielgruppe Beschäftigte aus der Industrie soll eine niedrige Eintrittsschwelle gewährleistet werden. Die jeweilige fachliche Expertise der Teilnehmenden innerhalb ihrer eigenen Domäne sei weitaus wichtiger. Dies liege vor allem in der Komplexität heutiger Arbeitsumgebungen begründet. So beziehen sich erste Schritte in Hinblick auf humanzentrierte Künstliche Intelligenz meist auf die Sinnhaftigkeit von Entscheidungen oder Ausgaben, nicht auf das Zustandekommen einer Aussage durch ein Modell. Dies stellt einen weiteren Schritt dar. Es wird weiterhin angemerkt,

HUMAINE-TOOLBOX

ANFORDERUNGSANALYSE

dass Vorwissen proaktiv durch die Entwicklung von digitalen Vorkursen auf- und ausgebaut werden kann.

Ein zentrales Element innerhalb der didaktischen Ausrichtung stellt zudem die Evaluation dar. Dieser Punkt wird aufgrund der unterschiedlichen fachlichen Hintergründe der Experten kontrovers beantwortet. Als meistgenannte Mittel zur Evaluation werden Quizze und Fragebögen sowohl vor als auch nach der durchgeführten Schulung zum Abgleich des innerhalb der Schulung erlangten Wissens oder auch kleinere „Serious Games“ genannt. Weitere Möglichkeiten stellen die direkte Integration von Interviews oder offenen Gespräche mit den Teilnehmenden dar, da diese meist zielführendere Ergebnisse versprechen als eine reine Abfrage durch Fragebögen. Zusätzlich wird aufgrund des klaren Umsetzungsfokus der zugrundeliegenden Forschungsfabrik die Notwendigkeit von langfristigen Evaluationen angesprochen. Eine solche langfristige Evaluation kann zum Beispiel ein Interview mit Teilnehmenden nach einer längeren Zeitspanne von rund sechs Monaten nach Vollendung der Schulung sein. So kann festgestellt werden, welchen Einfluss die Schulung auf die jeweilige Umsetzung im eigenen Unternehmen hat.

HUMANZENTRIERUNG:

Die zentrale Frage für die neue Lernfabrik stellt die nach der Form und den verschiedenen Aspekten der Abbildung humanzentrierter Künstlicher Intelligenz dar. In diesem Bereich divergieren die Aussagen der befragten Experten des Konsortiums stark, was auch auf die verschiedenen fachlichen Hintergründe zurückzuführen ist. So sollen sowohl technische als auch nicht-technische Fragestellungen und Aspekte humanzentrierter Künstlicher Intelligenz im Mittelpunkt stehen. Zu den technischen Aspekten gehört zum Beispiel die Interpretierbarkeit. Im technischen Fokus soll aber ebenfalls die Umsetzung der Mensch-Technik-Interaktion sowie deren Optimierung stehen. Im nicht-technischen Bereich werden vor allem die Begriffe Datenschutz und Trustworthiness benannt, darüber hinaus aber auch ethische Fragestellungen und Diskriminierungsfreiheit bei der Entwicklung von Modellen der Künstlichen Intelligenz. Auch wurde der Gedanke geäußert, dass eine humanzentrierte Entwicklung Künstlicher Intelligenz zwar nicht die vollkommene Substituierung menschlicher Arbeit, wohl aber die Übernahme lästiger Routinetätigkeiten bedeuten könne und der Mensch somit in die Lage versetzt wird, selbst über seine Arbeit zu entscheiden.

ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK:

Auf Basis der aufgenommenen Anforderungen an die neue Lernfabrik für humanzentrierte KI-Arbeitssysteme kann eine erste grobe Beschreibung eines ersten Lernszenarios erfolgen. Das Konzept wird zukünftig ausgearbeitet, implementiert, iterativ verbessert und an zukünftige Anforderungen angepasst.

Innerhalb des ersten zu entwickelnden Lernszenarios soll die frühzeitige Kommunikation der beteiligten Stakeholder innerhalb der Entwicklung eines KI-Arbeitssystems im Vordergrund

HUMAINE-TOOLBOX

ANFORDERUNGSANALYSE

stehen. Aus diesem Grund wird das Szenario für heterogene Gruppen bestehend aus Managern, Entwicklern und Shopfloor-Arbeitern entwickelt. Sollten nicht alle drei Bereiche durch Teilnehmende abgedeckt werden können, so werden diese durch geeignete, auf Basis der Erfahrungen der HUMAINE-Pilotpartner entwickelten Personas ersetzt. Die grundlegende Entwicklung und Konzeption des Lernszenarios wird aufbauend der Makro-Meso-Mikro Level Definition von Tisch et al. durchgeführt (Tisch et al. 2016). Hierbei ist die bereits bestehende Lern- und Forschungsfabrik des Lehrstuhls für Produktionssysteme auf der Makro-Ebene mit allen zur Verfügung stehenden Demonstratoren verortet. Die Demonstratoren werden auf dem Meso-Level zu einzelnen Lernszenarien zusammengefasst und mit verschiedenen jeweils innerhalb der Lernszenarien zu vermittelnden Kompetenzen zusammengeführt. Aus jedem dieser Lernszenarien entstehen auf der Mikro-Ebene mehrere Workshopsegmente, welche dem oben beschriebenen Experiential Learning folgend entwickelt werden. Ein erster Anwendungskontext dieser Lernszenarien auf der Micro-Ebene wird die Entwicklung eines KI-Assistenzsystems für die Qualitätssicherung sein. Hierbei wird auf das in der Lern- und Forschungsfabrik des Lehrstuhls für Produktionssysteme gefertigte Produkt „Unilokk“ zurückgegriffen. In den verteilten Workshopsegmenten (je Stakeholder ein Segment mit jeweilig wechselnder Umgebung für eine bessere Immersion) werden unterschiedliche Kompetenzen (z. B. Best-Practices für UI/UX für humanzentrierte Software in KI-Arbeitssystemen, AI-Literacy oder die Auswirkungen auf die Dimensionen Mensch-Technik-Organisation) vermittelt und von den Teilnehmenden selbst erlernt und anhand von Demonstratoren direkt angewendet.

ANHANG: INTERVIEWLEITFADEN

Qualitatives Leitfadeninterview nach Misoch (2019)

Aufbau und Erarbeitung nach Turner (2010)

Inhaltliche Ausgestaltung nach Abele, Eberhard; Metternich, Joachim; Tisch, Michael (2019)

FRAGESTELLUNG:

Wie sollten realitätsnahe Lernszenarien für die Arbeit mit KI innerhalb einer Lern- und Forschungsfabrik aussehen?

EINLEITUNG IN DEN KONTEXT:

Aktuell werden innerhalb der Lern- und Forschungsfabrik des LPS der RUB umfangreiche Schulungskonzepte angeboten. Der bisherige Fokus liegt auf den Themenschwerpunkten Robotik (Automatisierung, MRK), Digitalisierung und Datenökonomie (Reifegraden, Ausprägungsformen der Smart-Factory), Montagetechniken (PxC, messbare manuelle Montag), Digitales Abbild, LeanMethoden (Veranschaulichungen und Umsetzungen; WSA und WSD), Datengetriebene Analysen. All diese Schulungen und Angebote werden realitätsnah in einem Anwendungsszenario mit einer fiktiven Firma (Öschli GmbH) durchgeführt. In Verbindung mit verschiedenen Einrichtungen werden in der Lern- und Forschungsfabrik unterschiedliche Zielgruppen geschult (unter anderem Studierende, Betriebsräte und Teamleiter) Die Schulungen stützen sich dabei auf eine Verbindung von Forschung und Industrie. Durch die zahlreichen Forschungsprojekte in den Arbeitsbereichen des Lehrstuhls und umfangreichen Industriekontakten und –aufträgen sind im Laufe der Jahre viele Demonstrationszellen am Standort der LFF entstanden.

THEMENBEREICHE:

Targets & Purpose

- Was sollte Ihrer Meinung nach der Hauptzweck der Lernfabrik sein?
- Was sind Ihrer Meinung nach die Zielgruppen für Fortbildung und Trainings?
- Was sollte die zu schulende Gruppenkonstellation sein?
- Wie sehen Sie die Rolle der physischen Pilotfabrik?

Setting

- Wie sollte die Lernumgebung gestaltet sein?
- Welche Ebenen des Arbeitssystems sollten abgebildet werden?

Didaktik

- Welche Strategie sollte für das Lernszenario gewählt werden?

HUMAINE-TOOLBOX

ANFORDERUNGSANALYSE

- Welcher Lernumgebungstyp sollte gewählt werden?
- Wie sollte das Level der Autonomie gewählt werden?
- Wie sollte die Rolle des Trainers ausgeprägt sein?
- Wie sollte die Art des Trainings ausgeprägt sein?
- Wie sollte die Standardisierung des Trainings ausgeprägt sein?
- Sollten theoretische Grundlagen bei den Teilnehmenden vorhanden sein?
- Wie sollte die Evaluierung gestaltet sein?

KI

- KI vs. ML: Ist eine Differenzierung wichtig?
- Was bedeutet für Sie Humanzentrierung?

LITERATURVERZEICHNIS:

Abele, Eberhard; Metternich, Joachim; Tisch, Michael (2019): Learning Factories. Cham: Springer International Publishing.

Cachay, Jan (2013): Methode zur kompetenzorientierten Gestaltung und nachhaltigen Verankerung von proaktiven Verbesserungsprozessen in der Produktion. Zugl.: Darmstadt, Techn. Univ., Diss., 2013. Aachen: Shaker (Schriftenreihe des PTW).

Cachay, Jan; Wennemer, Jan; Abele, Eberhard; Tenberg, Ralf (2012): St Oriented Learning with a Learning Factory Approach. In: Procedia on Action Social and Behavioral Sciences 55, S. 11441153. DOI: 10.1016/j.sbspro.2012.09.608.

Misoch, Sabina (2015): Qualitative Interviews De Gruyter Oldenbourg ISBN: 9783110545 982

Seel, Norbert M. (1999): Instruktionsdesign: Modelle und Anwendungen Instructional Design: Models and Applications, S. 111.

Tisch, Michael; Hertle, C.; Abele, Eberhard; Metternich, J.; Tenberg, Ralf (2016): Learning factory design: a competencyoriented approach integrating three design levels. International Journal of Computer Integrated Manufacturing 10.1080/0951192X.2015.1033017.

Turner, D. W. (2010). Qualitative Interview Design: A Practical Guide for Novice Investigators. The Qualitative Report, 15(3), 754760. 3715/2010.1178 In: 29 (12), S. 13551375. DOI: <https://doi.org/10.46743/2160>