



EUROPA FÜR THÜRINGEN
EUROPÄISCHER SOZIALFONDS



EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Sozialfonds

Gefördert durch den Freistaat Thüringen aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds.

**Lernen 4.0: „Digital Twins“ als
Elemente innovativer Arbeitsprozesse
und zukunftsfähiger Trainingskultur in
Thüringen**

01.11.2017 – 31.12.2020

Erfurt, 21.01.2019



DIGITAL TWIN

Gold
Microsoft Partner



IAD GmbH Erfurt
Ron Hoffmann, Geschäftsführer
Maximilian-Welsch-Straße 2A
99084 Erfurt

 +49 - 361 6 59 30-0

 +49 - 361 6 59 30-33

 www.iad.de

Inhaltsverzeichnis

Bedarfsanalyse, Arbeitszusammenhänge, Projektziele und Zielgruppe.....	1
Bedarfsanalyse	1
Zielgruppe	2
Ziele	2
Arbeitszusammenhänge	3
Einordnung in das Operationelle Programm:	3
Gender und Cultural Mainstreaming, Nachhaltigkeit sowie Barrierefreiheit	4
Projektumsetzung und Öffentlichkeitsarbeit	5
Innovation	5
Arbeitsplan.....	5
Aussagen zur Methodik	8
Tätigkeiten der Projektmitarbeitenden	8
Aussagen zur Öffentlichkeitsarbeit.....	9
Projektergebnisse	10
Erwartete Ergebnisse	10
Ausweitung der Weiterbildung und/oder Fachkräftegewinnung, zusätzlicher Nutzen und Ver-besserung der Qualifikationen.....	10
Angemessenheit der Ausgaben	10
Transfer und nachhaltige Ergebnissicherung	11
Qualitätsmanagement und Dokumentation	12
Erstellung eines Projektstrukturplanes/Arbeitsplanes.....	12
Stellenbeschreibungen des Projektpersonals/Vereinbarung von Kooperationsvereinbarungen	12
Projektinterne Vernetzung/Austauschmeetings	12
Meilensteintrendanalyse	12
Überblick und Einhaltung des Budgets	12
Werte und Ideale im Projekt.....	12
Ausstieg eines Partners aus dem Projekt:	13
Fehlende Praxispartner	13
Identifikation von Umsetzungsinhalten scheitert.....	13
Begleitverfahren und Evaluierung.....	13

Bedarfsanalyse, Arbeitszusammenhänge, Projektziele und Zielgruppe

Bedarfsanalyse

Die Technologien der virtuellen und erweiterten Realität (VR/AR) ermöglichen in Kombination mit künstlicher Intelligenz (KI) und Voice User Interface (VUI) u.a. die Abbildung komplexer Produktionsmaschinen, -anlagen und Prozesse. Diese High-End-Virtualisierungen kopieren das Verhalten und die Funktion realer Maschinen und/oder Produkte und überführen sie in einen sogenannten „digitalen Zwilling“ („digital twin“). Die durch die sensorische Erfassung von Echtzeitdaten in der Produktion gewonnenen Informationen (Big Data) fließen hier ebenfalls ein. Der „digital twin“ ermöglicht das Training komplexer Arbeitsabläufe und Prozesse in einer völlig neuen Art und Weise. Unabhängig der Rahmenbedingungen (bspw. Produktionszyklen, physikalische Gesetze oder Verfügbarkeiten) lassen sich im „digitalen Zwilling“ Szenarien in Echtzeit abbilden. Dadurch ergeben sich zahlreiche Vorteile: (1) Im Gegensatz zu realen Prototypen lassen sich „digital twins“ jederzeit bearbeiten. Änderungen können direkt in der frühen Produktentwicklungsphase berücksichtigt werden, (2) wodurch es zu einer geringeren Entwicklungszeit, einer hohen Flexibilität sowie zu Kosteneinsparungen kommt. (3) Konstruktions- und Prozessablauffehler werden bereits im Entwicklungsprozess sichtbar. (4) Die virtuelle Inbetriebnahme des „digital twin“ verkürzt die reale Inbetriebnahme. (5) Durch die effizienteren Prozesse werden Kosteneinsparungen möglich. (6) Durch die Möglichkeit am „digitalen Zwilling“ Prozesse und Arbeitsgriffe zu trainieren, werden Trainings für Beschäftigte mit allen Sinnen erlebbar. Dieses „immersive lernen“ lässt die Beschäftigten die Lernsituation am eigenen Leib erleben. So wird ein ganzheitliches Verständnis für die Lerninhalte und die dahinterliegenden Prozesse geschaffen. (A Case Study - The Impact of VR on Academic Performance, Beijing Bluefocus E-Commerce Co., Ltd & Beijing iBokan Wisdom Mobile Internet Technology Training Institutions, <https://vrod.de/virtual-reality-studie-hebt-vorteile-von-unterricht-mit-der-vr-brille-hervor/>, Dezember 2016) Zudem können Trainings unabhängig von Produktionszeiten durchgeführt werden, da die realen Maschinen nicht aus dem Betrieb genommen werden müssen.

Unter Berücksichtigung der Thüringer Unternehmensstruktur, die besonders durch Kleinst- und Kleinunternehmen gekennzeichnet ist, stellt sich eine besondere Bedarfslage dar. (1) Der Einsatz der interaktiven und sprachgesteuerten VR/AR eröffnet neue Chancen im Arbeits- und Trainingsprozess. HMDs (Head-Mounted-Displays) werden im Arbeitsprozess jedoch bisher von nur 2% aller Unternehmen genutzt. (Digitale Medien in Betrieben – heute und morgen. Eine repräsentative Bestandsanalyse, 2016) Da die Digitalisierung für KMU eine besondere Herausforderung darstellt, ist davon auszugehen, dass diese bisher keine (oder nur in seltenen Fällen) Zugänge zur VR/AR haben. Individuelle und bedarfsgerechte Weiterbildungs- und Beratungsformate, welche die Bedarfe der KMU und deren Beschäftigten aufgreifen sind nötig. (2) Ein weiterer Bedarf ergibt sich aus den mit der Digitalisierung einhergehenden Veränderungen der Arbeitswelt. Die Komplexität der auszuübenden Tätigkeiten steigt, wodurch Bildung und lebenslanges Lernen eine herausragende Stellung erhalten. Beschäftigte sind gefordert ihre „Kompetenzen [...] laufend weiterzuentwickeln [...], [um] den Anforderungen einer digitalisierten Arbeitswelt zu entsprechen“. (BIBB-Pressemitteilung: Jobwechsel und Strukturwandel beschleunigen sich, 23.11.2016) (3) Seit Ende der 90er wird darüber diskutiert, wie der Einsatz digitaler Medien die Qualität und die Effizienz der beruflichen Aus- und Weiterbildung erhöhen können. Dementsprechend sind zahlreiche digitale Produkte und Anwendungsszenarien entstanden. Es wurden Lernformen entwickelt (eLearning, blended learning ...), deren

Anwendungsprognosen jedoch hinter den Erwartungen zurückblieben. „Digitale Lern- und Medienformate [werden] von den Betrieben [...] noch sehr zurückhaltend eingesetzt. Hier spielen weiterhin klassische Medienformate die größte Rolle.“ (BIBB Forschungsprojekt 3.2.205 JFP 2015, April 2016) Den veränderten Anforderungen und der Digitalisierung werden sie nicht gerecht. Hingegen braucht es anschauliche, individuelle und ineinandergreifende Lernumgebungen, die es zulassen ein Verständnis über komplexe Sachverhalte zu erlangen. Die VR/AR-Technologien mittels VR-Brille in Kombination mit „mitdenkenden“ virtuellen Welten schließt diese Lücke. Anhand einer realitätsnahen Simulation werden in einer virtuellen Welt interaktiv Situationen nachgestellt, auf die der Lerner physisch und verbal individuell reagieren kann. So können nie dagewesene Lernumgebungen geschaffen werden, die es ermöglichen, aktiv in Arbeitsprozesse und/oder Weiterbildungsinhalte einzutauchen, Zusammenhänge zu erkennen, zu verstehen und diese mit realen Handgriffen per VR-Controller/ Datenhandschuh zu trainieren. (4) Hinzu kommt die Herausforderung der Fachkräftegewinnung und -sicherung, die KMU vor besondere Schwierigkeiten stellt. Durch den Einsatz der VR/AR wird KMU ermöglicht bestehende Personal- und Organisationsentwicklungsprozesse zu überdenken und im Sinne des Personalmarketings ein Alleinstellungsmerkmal zu generieren. Zudem kann der „digital twin“ in den verschiedenen Stufen der Personalprozesse zum Einsatz kommen, bspw. in der Auswahl neuer Mitarbeiter, indem der Bewerber über einen „digitalen Zwilling“ einer Maschine, eines Produktes oder Prozesses, ein genaueres Bild der späteren Tätigkeit erhalten kann.

Zielgruppe

Im Sinne der Ausweitung der Weiterbildung spricht das Projekt Unternehmen, insbesondere KMU und deren Beschäftigte an, die regional in Thüringen ansässig sind. Dabei werden alle Branchen der Thüringer Wirtschaft einbezogen, wobei der Schwerpunkt auf der Industrie sowie dem verarbeiteten Gewerbe liegt. Daneben werden aber auch potentielle Beschäftigte im Sinne der Fachkräftesicherung angesprochen. Diese stellen jedoch nur eine flankierende Zielgruppe dar. Die Teilnehmer werden über verschiedene Wege gewonnen und dem Projekt zugeführt. (1) direkte Ansprache im Rahmen von Veranstaltungen (2) Öffentlichkeitsarbeit (3) Zusammenarbeit mit bestehenden und sich erweiternden Strukturen/Multiplikatoren (4) sehr gute Vernetzung der beteiligten Partner (5) Kontakte aus vorherigen Projekten (6) Ansprache interessierter Unternehmen bereits vor Projektbeginn.

Ziele

Die Ziele stellen sich folgendermaßen dar:

(1) Entwicklung von Weiterbildungsformaten auf Basis des „digital twin“: In Zusammenarbeit mit den beteiligten Projektpartnern werden geeignete Inhalte aus den Anwendungsbereichen der Akteure identifiziert. Diese Identifikation erfolgt über Workshops, Beratungs- und Informationsgespräche. Die Inhalte werden in einem „digital twin“ umgesetzt/simuliert.

(2) Erprobung/Praxistest des „digital twin“: Der in gemeinsamer Abstimmung entwickelte „digital twin“ wird im Rahmen einer Pilotphase dem Praxistest im Unternehmen unterzogen. Innerhalb der Laufzeit planen wir mindestens 2 Pilotdurchgänge.

(3) Psychologische/erziehungswissenschaftliche Evaluation: Hiermit werden Aussagen in Bezug zu Lerntheorien ermöglicht. Aufgrund der Neuheit der VR/AR liegen noch keine langfristigen Aussagen zur Entwicklung von Lernumgebungen vor. Ziel ist die Ermittlung von Möglichkeiten und Grenzen der VR/AR.

(4) Entwicklung ganzheitlicher Weiterbildungsformate zum Umgang mit „digital twin“: Es wird ein Konzept für Weiterbildungsformate entwickelt, welche die Beschäftigten empowern soll, eigene Lernumgebungen und –inhalte auf Basis des „digital twin“ zu erstellen und in den Produktionsprozessen gewonnen Daten (Big Data) zu verwerten. Dies stärkt die Handlungskompetenz der Beschäftigten.

(5) Öffentlichkeitsarbeit und Transfer: Mit der projektbegleitenden Öffentlichkeitsarbeit soll das Bewusstsein für Digitalisierungsmöglichkeiten geschärft werden. Hierfür werden alle Ergebnisse, Instrumente, Tools und Erkenntnisse des Projektes der allgemeinen Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt. In regelmäßigen Abständen wird über die Projektergebnisse berichtet. Hierfür bedienen wir uns verschiedener Kommunikationsinstrumente. Die Fördergrundsätze und Publikationsvorschriften des ESF werden eingehalten.

Die Notwendigkeit der Durchführung ergibt sich aus:

(1) Die RIS 3 legt für Thüringen Innovationsstrategien fest, zu denen u.a, „Industrielle Produktion und Systeme“ sowie „IKT, innovative und produktionsnahe Dienstleistungen“ zählen. Beide Handlungsfelder greifen wir auf.

(2) In der Thüringer Strategie für die Digitale Gesellschaft werden u.a die Schwerpunkte „Mittelstand 4.0“ und „Bildung und Forschung“ gesetzt. Bisher gelten nur wenige Thüringer KMU als digitale Vorreiter und „bei zahlreichen Industrie- und Handwerksbetrieben besteht Nachholbedarf bei der Digitalisierung“. (Grundlagenpapier für die Thüringer Strategie für die Digitale Gesellschaft, S.8/S.5) Hier gilt es das Bewusstsein für Digitalisierungsmöglichkeiten zu schärfen und die Chancen der Digitalisierung zu nutzen. Gerade vor dem Hintergrund, dass der industrielle Mittelstand in Thüringen Schwerpunkte in den Branchen aufweist, bei denen eine unmittelbare Relevanz für Industrie 4.0 besteht (u.a Maschinenbau und Metall, Automobil, Optik und Medizintechnik) bestehen Schnittmengen zum Projekt. „Digitalisierung hat somit substanzielles Potenzial, die Wettbewerbsfähigkeit des Thüringer Mittelstandes zu steigern – vor allem über mehr Effizienz in Produktion und Lieferkette und die Entwicklung neuer digitaler Geschäftsmodelle.“ (Grundlagenpapier für die Thüringer Strategie für die Digitale Gesellschaft, S.10)

(3) Die bisherigen Lehr- und Lernentwicklungen werden den veränderten Arbeits- und Weiterbildungsanforderungen nicht gerecht. (4) Um langfristig am Markt zu bestehen und Fachkräfte zu sichern/bindern müssen sich Unternehmen und Beschäftigte mit den Herausforderungen der Digitalisierung befassen.

Arbeitszusammenhänge

Die zentrale Koordination des Projektes verantwortet die IAD GmbH, welche Mitglied in der IT Training Alliance sowie dem ITnet Thüringen ist. Ein zu gewinnender Partner wird die Entwicklung des „digital twin“ aus psychologischer und erziehungswissenschaftlicher Sicht begleiten. Zudem wurden erste Kooperationsgespräche mit der Agrargesellschaft Struth-Eigenrieden eG, der MDC Power GmbH, den Stadtwerken Erfurt sowie der DECKEL MAHO Seebach GmbH geführt. Diese Praxispartner ermöglichen die Erprobung der gemeinsam entwickelten „digital twins“ sowie den Transfer der Projektergebnisse in die unternehmerische Praxis.

Einordnung in das Operationelle Programm:

Prioritätsachse C | Investitionspriorität 2 | Spezifisches Ziel | Unterstützung der beruflichen Weiterbildung unter Berücksichtigung der Qualifizierungsbedarfe

Gender und Cultural Mainstreaming, Nachhaltigkeit sowie Barrierefreiheit

Das Gender und Cultural Mainstreaming, die Nachhaltigkeit sowie die Barrierefreiheit erfassen folgende wesentlichen Aspekte.

(1) Barrierefreiheit: Der Stand der Technik ist derzeit nicht ausreichend entwickelt, um Menschen mit einer Sehbehinderung einen Zugang zur VR/AR zu verschaffen. Für eine Reihe von Behinderungen (bspw. Körperbehinderung und Lernschwierigkeiten) eröffnet die VR/AR hingegen besondere Chancen zur Individualisierung von Lernumgebungen.

(2) Geschlecht, Alter, Bildungsstand: Inwieweit es hierbei Unterschiede gibt, wird im Rahmen der psychologischen und erziehungswissenschaftlichen Begleitung erfasst. Aufgrund der hohen Individualisierungsmöglichkeiten ist denkbar, auf die jeweiligen Bedürfnisse der Zielgruppe einzugehen und unterschiedliche Formate zu entwickeln. Die Chancengleichheit sowie die Gleichstellung von Mann und Frau sind fest definierte Ziele der beteiligten Unternehmen. Eine so orientierte Personal- und Weiterbildungspolitik fördert Männer und Frauen gleichermaßen und berücksichtigt deren Interessen. Bei der Projektumsetzung werden beide Geschlechter über eine gendersensible Sprache sowie der Gestaltung von Werbematerialien gleichermaßen angesprochen und eingebunden. Insofern unterstützen wir die Chancengleichheit und Gleichstellung unmittelbar.

(3) Anschaffungskosten/ Zugangsvoraussetzungen: Aufgrund des hohen Anschaffungspreises für ein HMD sowie der technischen Voraussetzungen bleibt die VR/AR derzeit einer bestimmten Zielgruppe vorenthalten. Aufgrund des rasanten technologischen Wandels und der Verbreiterung der VR/AR werden sich diese Kosten jedoch verringern.

(4) Beschäftigte/KMU: Diese befinden sich im Spannungsverhältnis zwischen der Digitalisierung und der Fachkräftegewinnung und –sicherung. Inwieweit sich die Motivation zur Nutzung von VR/AR bei verschiedenen Berufsgruppen unterscheidet, wird Gegenstand der Evaluation sein.

(5) Das Projekt erfasst vorrangig die sozialen Aspekte der Nachhaltigkeit, im Sinne einer Stärkung der Sozialressourcen eines Unternehmens.

Innovation

Die Innovation des Projektes wird auf verschiedenen Ebenen deutlich:

(1) Verfügbarmachung virtueller Arbeitsumgebungen für KMU: Aufgrund des hohen Innovationsgrades im Bereich Echtzeitgrafik, KI, Big Data und Voice-User-Interfaces bleibt die Technologie zur Virtualisierung von Arbeits- und Trainingsumgebungen derzeit nur einer bestimmten Zielgruppe vorenthalten. Insbesondere Weltkonzerne mit Mitteln zur Innovationsforschung nutzen bereits diese Technologie. So werben beispielsweise die Siemens AG, IBM und SAP mit ihren „digital twins“.

Thüringer KMU haben bisher kaum Zugang zur Technologie der VR/AR. Das Projekt macht diese Technologie für KMU und deren Beschäftigten verfügbar, indem geeignete Inhalte aus den Anwendungsbereichen der Akteure identifiziert und in einen „digitalen Zwilling“ überführt werden. Dieser „digital twin“ steht den Unternehmen über die Erprobungsphase hinaus zur Verfügung.

(2) Empowerment der KMU: Das Projekt empowert Beschäftigte eigene „digital twins“ zu entwickeln. Das im Projekt entstehende Weiterbildungsformat, welches den Umgang mit der VR/AR Technologie, Echtzeitgrafik, KI sowie dem „digital twin“ vermittelt, stärkt die Handlungskompetenz der Beschäftigten. Sie erhalten Werkzeuge an die Hand, welche Arbeitsprozesse vereinfachen und erleichtern. Langfristig lassen sich so Kosten für die Unternehmen minimieren und die fachlichen Qualifikationen der Beschäftigten ausweiten.

(3) Analyse und Evaluation: Aufgrund der Neuheit der Technologie liegen bislang keine aussagekräftigen Empfehlungen zur Gestaltung von Lernumgebungen, welche das Arbeiten und Lernen im „digital twin“ einschließen, vor. Die im Projekt angesiedelte psychologische und erziehungswissenschaftliche Evaluation zielt darauf ab, verwertbare Aussagen zur Entwicklung von Lehr-/Lernlösungen auf Basis der VR/AR zu machen. Kernstück wird die Beantwortung der Frage sein: Wie können wir VR/AR nachhaltig in Lehr- und Lernprozesse einbinden? Wie können konkrete Umsetzungsangebote aussehen? Welche Hindernisse und Grenzen sind aus lernpsychologischer und kognitiver Sicht zu beachten?

Durch die Praxispartner und die (über)regionale Vernetzung der Akteure, werden die Bedarfe der KMU und Beschäftigten in besonderer Weise berücksichtigt.

Arbeitsplan

Das Projekt ist auf 38 Monate angelegt, beginnt am 01.11.2017 und endet am 31.12.2020. Der Arbeitsplan basiert auf den Erfahrungen der Akteure zur Umsetzung komplexer Qualifizierungsprojekte. Anhand dieses Planes sind folgende konkrete Umsetzungsschritte geplant:

Das Arbeitspaket 1 befasst sich mit der Koordination der Projektaktivitäten und Sicherung der Kommunikation mit Partnern, welcher als durchlaufender Prozess während der gesamten Projektlaufzeit anfällt. Die Hauptverantwortung für dieses Arbeitspaket liegt bei der Projektleitung. Tätigkeiten während dieses Prozesses bilden zu Beginn die Aufnahme der Projektstätigkeit, das Einrichten der Personalstellen, Schaffung der technischen Rahmenbedingungen sowie die stetige Kommunikation mit den Partnern (Vereinbarung der Kooperationsvereinbarung, Einrichten SharePoint, Durchführung regelmäßiger Austauschmeetings).

Das zweite Arbeitspaket umfasst die Qualitätssicherung und Erfolgskontrolle. Auch dieses Arbeitspaket ist als permanente Arbeitsaufgabe geplant. Die Hauptverantwortung liegt bei der Projektleitung. In einem ersten Schritt werden – unter Berücksichtigung der QM-Systeme der Partner – projektinterne Qualitätskriterien festgelegt, die in die praktische Arbeit übertragen werden.

Auch die Öffentlichkeitsarbeit ist im Projektplan verankert (Arbeitspaket 3). Sie wird während der gesamten Projektlaufzeit eine tragende Rolle spielen. In einem ersten Schritt werden die Presse- und Werbematerialien entwickelt, eine Projektwebsite erstellt sowie die direkte Ansprache von Unternehmen erfolgen. Veröffentlichungen, die Nutzung von Social Media, Beteiligung an/ Etablieren von regionalen Meetups und die Durchführung von Informationsrunden werden im Laufe der Projektzeit umgesetzt.

Im vierten Arbeitspaket erfolgt eine detaillierte Bestands- und Bedarfsanalyse. Diese zielt auf die Ansprache und Auflistung Thüringer Unternehmen, für die die Thematik des „digital twin“ relevant ist. Hier sollen Aussagen zu den Einstellungen der Thüringer Beschäftigten zu den Themen virtualisierte Arbeits- und Lernumgebungen getroffen werden, sowie eine Marktanalyse stattfinden. Das Arbeitspaket umfasst nahezu die gesamte Projektlaufzeit, da wir im permanenten Austauschprozess mit Unternehmen und Beschäftigten stehen wollen, um deren Bewusstsein für Digitalisierungsmöglichkeiten zu schärfen und deren Bedarfe zu erfassen.

Auf Basis der Bestands- und Bedarfsanalyse sowie der direkten Ansprache von Unternehmen im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit werden in engem Austausch mit Beschäftigten und Unternehmensvertretern geeignete Inhalte für die Umsetzung als „digital twin“ identifiziert. Im Arbeitspaket 5 wird ein enger Austausch mit den Verantwortlichen aus den Unternehmen stattfinden, um möglichst passgenau deren Anforderungen zu erfassen. Denkbar sind hier auch unternehmensinterne Hospitationen durch das Projektpersonal.

Nachdem die Inhalte für die virtuelle Arbeits- und Trainingsumgebung vereinbart wurden, geht es um die technische Umsetzung und Realisierung der „digital twins“. Diese bestimmt das Arbeitspaket 6. Die 8-wöchige Pausierung im Zeitraum vom 6.2020 - 7.2020 ergibt sich aus dem engen Bezug dieser Phase zur Evaluation und der Rückkoppelung der Ergebnisse in die Arbeitsprozesse. Zur Einarbeitung der Ergebnisse der technischen und lernpsychologischen/erziehungswissenschaftlichen Evaluation ist diese Pausierung vorgesehen.

Im Rahmen der Erprobungsphase, welche das Arbeitspaket 7 umfasst, werden die „digital twins“ im unternehmerischen Kontext hinsichtlich ihrer Qualität, Verständlichkeit und Praxistauglichkeit erprobt. Ziel ist es mindestens 2 Pilotdurchgänge während der Projektlaufzeit zu absolvieren.

Die Evaluation findet sich im Arbeitspaket 8 wieder. Sie dient der technischen, erziehungswissenschaftlichen und lernpsychologischen Ausrichtung der virtuellen Arbeits- und Lernumgebungen, andererseits werden die Aspekte der Akzeptanz, der Motivation sowie etwaige Bedenken eine tragende Rolle spielen. Anhand dieser Ergebnisse können Aussagen zur allgemeinen Gestaltung virtueller Trainingsumgebungen getroffen werden sowie die im Projekt entwickelten Arbeits- und Lernumgebungen weiterentwickelt werden. Die Evaluation ist als permanenter Rückkoppelungs- und Austauschprozess angelegt.

Die Arbeitspakete 9 und 10 befassen sich mit dem Empowerment der Beschäftigten. In einem ersten Schritt werden Trainingsformate auf Grundlage des „digital twins“ entwickelt. Hier fließen die Ergebnisse aus der Evaluation sowie lernpsychologischen Grundsätze in die Trainingsgestaltung ein. Nachdem die Trainings entwickelt wurden, können Beschäftigte gezielt diesen Service wahrnehmen und sich Wissen auf dem Gebiet der VR/AR, Echtzeitgrafik, Big Data und KI, aneignen. Neben den Trainings werden aber auch

individuelle/unternehmensinterne Beratungen und Informationsrunden zu den Chancen der Digitalisierung Teil des Empowerments sein.

Das 11. Arbeitspaket befasst sich vorrangig mit den verwaltenden und formellen Tätigkeiten im Projekt. Hierzu zählen die Kommunikation mit der GfAW sowie das Verfassen von Berichten und Dokumentationen.

Aufgrund des hohen Bedarfs bei Thüringer KMU sich mit der Digitalisierung zu befassen, sind die Erfolgsaussichten langfristig gegeben (vgl. Ausgangssituation und Bedarf). Der Erfolg des Projektes wird aber auch durch die Projektpartnerauswahl beeinflusst. Durch den Einbezug der Beschäftigten wird die praxisnahe und den Anforderungen entsprechende Arbeit gewährleistet. Die Risiken werden auch durch die Erstellung eines Gesamtprojektplans minimiert. Dieser regelt u.a die Verantwortlichkeiten, die Ressourcen- und Zeitplanung sowie die Projektmeilensteine. Hinzu kommen das projektinterne Controlling und die Einplanung von Pufferzeiten. So ist frühzeitig zu erkennen, ob der Projekterfolg gegeben ist. Die bestehenden und langjährigen Erfahrungen der beteiligten Partner sichern die langfristige Zusammenarbeit und stellen das Projekt auf eine breite und vertrauensvolle Basis. Damit sinkt die Wahrscheinlichkeit, dass einer der Projektpartner vorzeitig aus dem Vorhaben aussteigt.

Dabei lässt sich der Erfolg des Projektes an festgelegten Indikatoren messen, die sich an den Arbeitspaketen orientieren.

Nach positiver Zusage, wird die Zusammenarbeit mit Partnern in eine Kooperationsvereinbarung überführt. Diese dient der Sicherstellung der Arbeitsqualität und regelt die Aufgaben und Verantwortlichkeiten. Alle Partner haben Erfahrungen in der Zusammenarbeit in Netzwerken und Projekten, der gemeinsamen Entwicklung von Zielen und Prozessen sowie dem konstruktiven Umgang mit Diversität. Die Arbeitsformen im Projekt sind transparent, flexibel und ergebnisorientiert. Die Mitarbeiter des Projektes handeln eigenverantwortlich. Die Unternehmenskultur der beteiligten Partner ist durch Vertrauen und Wertschätzung gekennzeichnet. Eine IT gestützte Projektplattform (SharePoint) organisiert die Zusammenarbeit.

Bereits in der Auswahl der Partner wurde deren Expertise und regionalen Vernetzung berücksichtigt. Sie stellt die Basis für eine am Bedarf von KMU orientierte und abgestimmte Herangehensweise dar. Durch den direkten Kontakt und die regionale Nähe der Partner sind kurze Vernetzungswege gegeben. Die Identifizierung geeigneter Inhalte zur digitalen Umsetzung erfolgt in enger Abstimmung mit den Akteuren.

Die zu entwickelten Arbeitsumgebungen auf Basis des „digital twin“ entstehen in Kooperation und werden bei den Akteuren praktisch umgesetzt und getestet (Lernortkooperation). Die Zielgruppe ist von Beginn an in die Prozesse und Abläufe eingebunden. Diese beginnen bei der Identifizierung und Auswahl geeigneter Lerninhalte, deren digitaler und methodischer Gestaltung sowie deren Umsetzung im unternehmerischen Kontext. Von Anfang an wird die Transferfähigkeit in andere Unternehmen/KMU fokussiert. Aus dem Fundus unserer Kunden und über die Mitgliedschaften der Akteure in diversen Netzwerken werden zeitnah geeignete Transferempfänger kontaktiert, um sie im Sinne des Empowerments in den verschiedenen Entwicklungsstufen des „digital twin“ einzubeziehen.

Die entstehenden Produkte werden in vorhandene Bildungsangebote integriert, um diese im Hinblick auf die Erhöhung der Anschaulichkeit aufzuwerten. Beispielsweise können Präsenztrainings um den entstandenen „digital twin“ ergänzt und/oder bestehende Trainingsangebote um Zusatzmodule erweitert werden. Alle Partner adaptieren die Ergebnisse gleichermaßen. Durch die breiten Zugänge der beteiligten Partner zu KMU sowie die Erfahrungen aus vorherigen Projekten und Kooperationen greifen alle Akteure auf umfassendes Wissen in der Abstimmungs- und Vernetzungsarbeit zurück.

Entstehende Synergieeffekte werden an das Thüringer Cluster Management (bspw. Cluster IKT) rückgekoppelt.

Zahlreiche KMU sind den Prozessen der Digitalisierung vorsichtig gegenüber eingestellt. Unsere Erfahrungen aus vorherigen Projekten zum digitalen Lernen zeigen, dass eine behutsame Herangehensweise zentral ist. Ein wichtiger Bestandteil des Projektes ist der persönliche Kontakt, dabei steht das Verständnis für die Sorgen der KMU/Beschäftigten im Vordergrund, um in weiteren Schritten eine Motivation für die Möglichkeiten des Einsatzes digitaler Medien zu erreichen. Über gezielte Beratungen werden KMU die Optionen virtuell simulierter Arbeits- und Trainingsumgebungen nahegebracht.

Aussagen zur Methodik

- (1) Austausch mit Unternehmen im Entwicklungsprozess
- (2) die „digital twins“ werden auf Transferfähigkeit geprüft
- (3) Einbezug unserer Erfahrungen in Bezug auf Gestaltung von Trainingsangeboten und Lernprozessen
- (4) Evaluation und permanente Rückkoppelungsschleifen zwischen Unternehmen, Beschäftigten und Projektpersonal, um generelle Aussagen zur Gestaltung von Arbeits- und Trainingsumgebungen auf Basis der VR/AR zu generieren
- (5) permanente Qualitätssicherung
- (6) Konzeption eines einheitlichen Beratungskonzeptes, welches Anforderungen umfasst, die zwingend auf den Weg gebracht werden müssen, um mit „digital twins“ zu arbeiten
- (7) Ausrichtung der entwickelten Trainings- und Weiterbildungs-formate an den Rahmenbedingungen und Arbeitsprozessen im Unternehmen (zum Beispiel: flexibler Einstieg je nach Vorkenntnissen, modularer Aufbau, Berücksichtigung von Produkti-ons- und Arbeitszeiten ...).

Tätigkeiten der Projektmitarbeitenden

Bei positiver Rückmeldung zu unserem Vorhaben wird auf erfahrenes und bewährtes Fachpersonal zurückgegriffen, welches über umfassende und vielseitige Erfahrungen in der Umsetzung von ESF-Projekten auf Landes- und Bundesebene verfügt. Insgesamt werden für die Umsetzung des Projektes 3,25 Stellenanteile benötigt. Diese stellen sich folgendermaßen dar:

Projektleitung (50%): Koordination der Aufgaben und Teilaufgaben, Berichtswesen (Zwischen- und Abschlussberichte), Kommunikation mit GFAW, Steuerung der Erfolgskontrolle, Transfer der Ergebnisse, Sicherung der Kommunikation mit den Projektpartnern, Akquise von Partnern, Koordination der Anpassung der Evaluationsinstrumente, Mitarbeit an der Entwicklung von Zukunftsszenarien für die weitere Arbeit und Weiterentwicklung der Produkte, Öffentlichkeitsarbeit.

Projektmitarbeiterin (100%): medienpädagogische und lernpsychologische Mitarbeit im Projekt, Kommunikation mit Partnern, Ableitung von Handlungsempfehlungen zur Transfersicherung, Zuarbeit zu Berichtswesen / Kommunikation mit GFAW, Zuarbeit zu Qualitätssicherung / Erfolgskontrolle / Controlling, Unterstützung bei der Akquise von Partnern, Erarbeitung des Weiterbildungsformates, Evaluation, Dokumentation, Unterstützung der Öffentlichkeitsarbeit.

Projektmitarbeiterin (75%): medienpädagogische und lernpsychologische Mitarbeit im Projekt, Kommunikation mit Partnern, Unterstützung bei der Ableitung von

Handlungsempfehlungen zur Transfersicherung, Zuarbeit zu Berichtswesen / Kommunikation mit GFAW, Zuarbeit zu Qualitätssicherung / Erfolgskontrolle / Controlling, Unterstützung bei der Akquise von Partnern, Unterstützung bei der Erarbeitung des Weiterbildungsformates, Evaluation, Dokumentation, Unterstützung der Öffentlichkeitsarbeit.

Projektmitarbeiterin (100%): technische Realisierung und Entwicklung der „digital twins“ auf Grundlage der erhobenen Bedarfe, Kommunikation mit Partnern, Ableitung von Handlungsempfehlungen zur Transfersicherung, Zuarbeit zu Berichtswesen / Kommunikation mit GFAW, Zuarbeit zu Qualitätssicherung / Erfolgskontrolle / Controlling, Unterstützung bei der Akquise von Partnern, Unterstützung bei der Erarbeitung des Weiterbildungsformates, Evaluation, Dokumentation, Unterstützung der Öffentlichkeitsarbeit.

Auftragnehmer/studentische Hilfskräfte: technische Realisierung und Entwicklung der „digital twins“ auf Grundlage der erhobenen Bedarfe, Unterstützung der Öffentlichkeitsarbeit.

Aussagen zur Öffentlichkeitsarbeit

Das Kommunikationskonzept richtet sich nach den Interessen, Neigungen und dem Informationsbedarf der Zielgruppe. Dementsprechend werden die notwendigen Informationen und Materialien gestaltet und konzipiert. Zentrale Aufgabe der Öffentlichkeitsarbeit ist die Bekanntmachung des Projektes. Zur Erreichung einer hohen Ausstrahlungskraft in Thüringen nehmen die Aktivitäten der Öffentlichkeitsarbeit und des Marketings einen hohen Stellenwert im Projekt ein.

Zu den Aktivitäten zählen insbesondere

- (1) Projektwebsite, inkl. Veranstaltungshinweisen und Verlinkungen zu Projektpartnern
- (2) Nutzung Social Media (Xing, facebook,...)
- (3) direkte An-sprache von Unternehmen (4) Presse- und Medienarbeit (Flyer, Anschreiben, Veröffentlichungen)
- (5) Veröffentlichung auf den Websites der beteiligten Partner sowie in deren Newsletter
- (6) Einhaltung der Fördergrundsätze und Publikationsvorschriften des ESF.

Alle Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit werden zentral von dem Projektpersonal gesteuert. Die Koordination und Zielgerichtetheit der Maßnahmen zur Verbreitung werden durch alle Partner sichergestellt. Bereits während der Projektlaufzeit ist vorgesehen, Kooperations- und Kommunikationsstrukturen so zu installieren, dass diese den Aspekt der Transferorientierung innerhalb des Projektes als auch für die Öffentlichkeit berücksichtigen.

Projektergebnisse

Erwartete Ergebnisse

Die Projektergebnisse stellen sich auf verschiedenen Ebenen dar. Sie stellen Indikatoren für den Erfolg des Projektes dar. Im Einzelnen zählen dazu:

- (1) Handlungsempfehlung zur Einstellung Thüringer Beschäftigter zu den Themen virtualisierte Arbeits- und Lernumgebungen
- (2) Auflistung geeigneter Inhalte zur Umsetzung als „digital twin“
- (3) technische Umsetzung und Realisierung der „digital twins“
- (4) Erprobung von mindestens 2 „digital twins“ im unternehmerischen Kontext hinsichtlich seiner Qualität, Verständlichkeit und Praxistauglichkeit
- (5) Handlungsempfehlungen zur erziehungswissenschaftlichen und lernpsychologischen Gestaltung virtueller Arbeits- und Lernumgebungen (6) Entwicklung eines Trainingsformates zum Empowerment der Beschäftigten, eigene immersive und intelligente virtuelle Arbeits- und Lernumgebungen zu entwickeln sowie von Beratungs- und Informationsrunden.

Ausweitung der Weiterbildung und/oder Fachkräftegewinnung, zusätzlicher Nutzen und Verbesserung der Qualifikationen

Durch den Einsatz der VR/AR ergibt sich die Möglichkeit des "immersiven Lernens". Klassische Weiterbildungsformate können um dieses eintauchende Lernen methodisch und didaktisch erweitert werden. Da so alle Sinne angesprochen werden, eignen sich Lernende Wissen durch "Erleben" an. Gerade komplexe Prozesse und Zusammenhänge bieten sich über die Abbildung als „digital twin“ an. Hierdurch ergibt sich ein Verständnis für die Ganzheitlichkeit der Prozesse. Beschäftigte schärfen ihren Blick für Probleme und entwickeln durch das ganzheitliche Verständnis Lösungswege. Dies stärkt sie in ihrer Handlungskompetenz. So wirkt sich die hohe Anschaulichkeit und Praxistauglichkeit der VR/AR Technologie gewinnbringend auf die fachlichen Qualifikationen der Beschäftigten aus. Neben der Ausweitung der Weiterbildung kann der „digital twin“ auch für die Fachkräftegewinnung und -sicherung genutzt werden, welche gerade für KMU eine besondere Herausforderung in einer digitalisierten Welt darstellt. Durch den Einsatz der VR/AR wird KMU ermöglicht bestehende Personal- und Organisationsentwicklungsprozesse zu überdenken und ein Alleinstellungsmerkmal zu generieren. Zudem kann die VR in den verschiedenen Stufen der Personalprozesse zum Einsatz kommen, bspw. in der Auswahl neuer Mitarbeiter. Neben den klassischen Personalauswahlinstrumenten (Ausschreibungen, Messebesuche, Infotage) können Bewerber über VR/AR-Sequenzen ein genaueres Bild der späteren Tätigkeit erhalten.

Angemessenheit der Ausgaben

Die Technologie der VR/AR ermöglicht die Simulation von Arbeits- und Trainingsumgebungen. Da Thüringer KMU bisher nicht als „digitale Vorreiter“ gelten, ist davon auszugehen, dass sie bisher keine/kaum Schnittstellen mit der VR/AR hatten. (vgl. Ausgangssituation und Bedarf) Dieser Tatsache wird sich das Projekt annehmen.

Die Ausgaben basieren auf den Erfahrungen der Projektpartner bezüglich der Umsetzung komplexer Projektvorhaben.

Transfer und nachhaltige Ergebnissicherung

Der Transfer dient der Verbreitung der Projektergebnisse in Thüringen und auch darüber hin-aus. Bereits mit der Auswahl der Projektpartner wird der Grundstein für die Vernetzung und den Transfer der Projektergebnisse gelegt. Alle beteiligten Akteure weisen zahlreiche Erfahrungen aus der Mitwirkung in unterschiedlichsten Kooperationsformen auf bzw. kooperieren außerhalb dieses Verbundes mit anderen Partnern. Die Partner haben eine umfassende Marktkenntnis im Bereich von KMU, Softwarehersteller und IT-Trainingsunternehmen. Ein Marktzugang zur Verbreitung der entwickelten Arbeits- und Lernumgebung ist gegeben. Die Partner sind tief in der Region, aber auch überregional vernetzt, kennen die Bedarfe der Zielgruppe und haben umfassende Erfahrungen in der Umsetzung von Projekten in den Bereichen des digitalen Lernens und der beruflichen Bildung. Alle Partner befinden sich in Netzwerkstrukturen und wirken in diesen als Multiplikatoren.

Elemente der Transfersicherung sind:

- (1) Auswahl der Projektpartner
- (2) Tätigkeit und Erfahrung in eigenen Netzwerken und das Hineinwirken in diese als Multiplikatoren
- (3) Bedarfs- und Bestandsanalyse, über die eine Übersicht der Anforderungen gegeben wird
- (4) direkte Ansprache von Unternehmen
- (5) Öffentlichkeitsarbeit (Veröffentlichungen, Teilnahme an Fachtagungen ...)
- (6) Erweiterung der Kerngeschäfte der beteiligten Akteure, um die Erkenntnisse und Produkte des Projektes
- (7) Überarbeitung aktueller Trainingsangebote und Ergänzung dieser um die Erkenntnisse zur erziehungswissenschaftlichen und lernpsychologischen Ausrichtung
- (8) Entwicklung neuer Trainingsmethoden und Formate sowie standortübergreifende Nutzung (auch überregional) durch Partner
- (9) Prüfung der entwickelten „digital twins“ auf Urheberrechte
- (10) Vernetzung zu anderen Projekten/Netzwerken im Bereich der virtuellen Arbeits- und Lernsimulation.

Qualitätsmanagement und Dokumentation

Das projektinterne Controlling wird durch die Qualitätsmanagementsysteme der Partner beeinflusst. Die dahinterliegende Methodik orientiert sich an folgenden Punkten:

Erstellung eines Projektstrukturplanes/Arbeitsplanes

Dieser Arbeitsplan gliedert das Projekt in Arbeitspakete, die wiederum an Indikatoren gekoppelt sind. Weiterhin werden Ressourcen und Verantwortlichkeiten darüber definiert. Dieser Plan bildet die Arbeitsgrundlage und wird jedem Projektmitarbeiter/Partner zur Verfügung gestellt.

Stellenbeschreibungen des Projektpersonals/Vereinbarung von Kooperationsvereinbarungen

Die Stellenbeschreibungen dienen der Sicherstellung der Qualifikationen des Projektpersonals sowie der Festlegung der Aufgaben- und Verantwortungsbereiche. In den Kooperationsvereinbarungen werden die Verantwortlichkeiten zwischen den Partnern geregelt.

Projektinterne Vernetzung/Austauschmeetings

Anhand unserer Projekterfahrungen hat sich der wöchentliche Austausch unter den Projektpartnern bewährt. Diese Meetings dienen der Erfolgskontrolle, der Abstimmung weiterer Schritte sowie der Kommunikation und Vernetzung.

Meilensteintrendanalyse

Über die festgelegten Arbeitspakete lassen sich Meilensteine definieren. Jedes Arbeitspaket ist an einen Meilenstein gekoppelt. Die Beobachtung des Fertigstellungsgrades obliegt der Projektleitung in enger Zusammenarbeit mit den Projektmitarbeitern.

Überblick und Einhaltung des Budgets

Neben dem Arbeitsplan gibt es eine Budgetauflistung, in der ersichtlich wird, welchen finanziellen Handlungsrahmen jedem Partner zur Verfügung steht. Die regelmäßige Finanzverwaltung bildet einen Grundstein der Zusammenarbeit und des internen Projektcontrollings.

Werte und Ideale im Projekt

Projekte können scheitern. Häufig gibt es hierfür bereits frühzeitig Anzeichen. Wichtig ist, wie im Projektverbund mit diesem Anzeichen umgegangen wird. Werden diese „klein“ geredet oder ernst genommen, wird gemeinsam nach Lösungen gesucht oder wird einem Partner der „schwarze Peter“ zugeschoben? Alle Werte, die in der Zusammenarbeit eine tragende Rolle spielen. Transparenz und eine offene Fehlerkultur zeichnen die Zusammenarbeit aus.

Über diese internen Controllingelemente wird schnell sichtbar, wenn die Zielerreichung in Verzug gerät. Sollte dennoch der Fall der Abweichung eintreten, wird nach Möglichkeiten

gesucht, die die Zielerreichung sichern. Abweichungen werden an die GFAW gemeldet, um gemeinsam Handlungswege zu finden. Folgende Abbruchkriterien wurden festgelegt.

Ausstieg eines Partners aus dem Projekt:

Für das Projektgeschehen hätte der Ausstieg eines Partners weitreichende Folgen. Aufgrund der bisherigen gemeinschaftlichen Kooperationen kann dieses Risiko auf ein Minimum reduziert werden.

Fehlende Praxispartner

Die Praxispartner bilden den Kern der praktischen Umsetzung. Trotz der sehr guten (über)regionalen Vernetzung und bereits angefragten Praxispartner wurden bisher keine festen Kooperationsvereinbarungen geschlossen. Über eine enge Kommunikation und Einbindung versuchen wir dieses Risiko zu minimieren.

Identifikation von Umsetzungsinhalten scheitert

Für die technische Umsetzung des „digital twin“ müssen im Vorhinein Umsetzungsinhalte aus den Handlungsbereichen der Akteure identifiziert werden. Hier besteht das potentielle Risiko, dass keine passenden Inhalte gefunden werden. Ein ähnliches Werteverständnis, eine transparente und enge Kommunikation der Umsetzungsmöglichkeiten (technischer und methodischer Natur) reduzieren dieses Abbruch-kriterium auf ein Minimum.

Begleitverfahren und Evaluierung

Der Projekterfolg wird durch das projektinterne Controlling und die Qualitätssicherung permanent begleitet und überwacht.

Die Evaluation bildet einen Kernbereich der Projektaufgaben, die sich in einem separaten Arbeitspaket (8) wiederfindet und in einem permanenten Rückkopplungsprozess insbesondere zu den Arbeitspaketen 2, 5, 6, 7, 9, 10 steht. Zielstellung der Evaluation ist es, die entwickelten Arbeits- und Trainingsumgebungen auf Basis der „digital twins“ technisch, lernpsychologisch und erziehungswissenschaftlich zu bewerten. Hierfür werden Elemente der formativen und summativen Evaluation verwendet sowie qualitative (Interviews und Gespräche) und quantitative (Fragebögen, Zufriedenheitsabfragen) Methoden vereint.

Ziel der technischen Evaluation ist die Usability des „digital twins“. Weiterhin werden die technischen Voraussetzungen für die Anwendung und die Störanfälligkeit für Fremdeinflüsse (bspw. elektromagnetische Strahlungen, die in der realen unternehmerischen Praxis vorhanden sind und sich auf die Funktionalität der HMD auswirken können) eine Rolle spielen.

Die erziehungswissenschaftliche und lernpsychologische Evaluation befasst sich mit den Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes der VR/AR auf Basis der „digital twins“ im Kontext der Arbeits- und Trainingsprozesse. Fragen nach der Motivation, Akzeptanz sowie möglicher Präferenzen die mit dem Geschlecht, Bildungsstand, kognitiven Voraussetzungen korrespondieren, sollen beantwortet werden. Weiterhin werden verallgemeinerbare Aussagen zur Entwicklung von VR/AR Lehr- und Lernumgebungen getroffen und darin die Wichtigkeit der physischen und verbalen (VuI) Interaktion beleuchtet.