

TourAtlas

VirtualTextile Learning

Nachwuchssicherung
Maschinen
Umwelt
Zukunftsprodukt
Innovations-
management
Ressourceneffizienz
Industrie 4.0
Wertschöpfungsketten
Arbeitsorganisation
Wissensmanagement
Landwirtschaft
Medizin
Holz
Chemie
Bau
Textil

Zukunft unternehmen!

Unsere Anwendungsfelder



Automotive



BuildTech



InduTech



Luftfahrt



MedTech



MobilTech



SportTech



Windenergie

➤ Über das Forschungsprojekt futureTEX

Das Projekt futureTEX ist ein Gewinner im Programm „Zwanzig20 – Partnerschaft für Innovation“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung. Bis 2022 arbeiten wissenschaftliche Einrichtungen, Unternehmen und Verbände an der Entwicklung wesentlicher Bausteine eines Zukunftsmodells für Traditionsbranchen. Das Projektkonsortium futureTEX verfolgt das Ziel, die führende Position bei der Umsetzung der vierten industriellen Revolution im Textilmaschinenbau und in der Textilindustrie zu erringen und damit beispielhaft bis 2030 das modernste textilindustrielle Wertschöpfungs-

netzwerk Europas aufzubauen. Mit der Entwicklung eines Zukunftsmodells werden die Forschungsschwerpunkte Ressourceneffizienz und Kreislaufwirtschaft, kundenintegrierte flexible Wertschöpfungsketten, textile Zukunftsprodukte, Wissens- und Innovationsmanagement sowie Arbeitsorganisation und Nachwuchssicherung gemeinschaftlich mit Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft bearbeitet. Das Konsortium umfasst aktuell über 300 Partner, darunter 70 Prozent aus der Industrie. Das Projekt futureTEX ist Preisträger im Wettbewerb „Ausgezeichneter Ort“ im Land der Ideen 2016.

➤ **Abschlussdokumentation Umsetzungsvorhaben VirtualTextileLearning**

Implementierung technologiebasierter Lern- und Assistenzsysteme für die berufliche Weiterbildung und Ausbildungsergänzung in der textilen Arbeitswelt

Laufzeit: 1. Juni 2019 – 31. Mai 2022

VirtualTextileLearning war eines von insgesamt 28 Umsetzungsvorhaben des Projekts futureTEX im Rahmen des Programms „Zwanzig20 – Partnerschaft für Innovation“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung.

Inhalt

Management Summary	5
Partner	6
Problemstellung und Motivation	9
Beitrag zur Realisierung der futureTEX-Ziele	11
Lösungsansatz	11
Verwertung und wirtschaftliche Bedeutung	20
Ausblick	21

➤ Management Summary

Neue Formen der Aus- und Weiterbildung und deren technologiebasierte Lösungen – Innovative Technologien treffen auf etablierte Branche!

Die Textilbranche steht vor der Herausforderung, auch zukünftig am Standort Deutschland produzieren zu können. Eine wichtige Voraussetzung dafür sind qualifizierte Fachkräfte. Im futureTEX-Basisvorhaben Arbeitswelt 4.0 wurden mit Finden – Binden – Qualifizieren drei Themenfelder identifiziert, die dafür maßgeblich sind. Im Umsetzungsvorhaben VirtualTextileLearning wurden nun lernortspezifische Lösungen erarbeitet, welche ...

1. ... zur Fachkräftegewinnung (**Finden**) beitragen, indem sie das Image der Textilbranche als innovativer Arbeitgeber neu prägen. Digitale Lösungen für Betrieb und Lehre sind dabei entstanden.
2. ... die Fachkräftesicherung (**Binden**) unterstützen, indem Assistenztechnologien gestaltet wurden, die sowohl den betrieblichen Output als auch die individuellen Anforderungen der Mitarbeiter, z. B. durch nutzeradaptive, ergonomische Gestaltung, in den Blick nehmen.
3. ... die Qualifizierung (**Qualifizieren**) fördern, indem bereits am schulischen Lernort die Potenziale digitaler Lehr-/Lernlösungen genutzt werden.

Das Umsetzungsvorhaben VirtualTextileLearning schafft nun Synergien zwischen den Lernorten Betrieb, Schule sowie dem Forschungs- und Versuchsfeld. Digitale Lehr- und Lernangebote, die im beruflichen Schulzentrum erarbeitet und umgesetzt werden, haben ihren Ursprung und betrieblichen Bedarf in den Ausbildungsbetrieben. Die entstandenen Angebote können anschließend auch in der betrieblichen Ausbildung genutzt werden. An allen Lernorten werden neue technologische Impulse gesetzt, z. B. durch den Einsatz von Datenbrillen. Die Beteiligten tragen schließlich dazu bei, dass diese Impulse zwischen den Lernorten verbreitet werden.

Das Forschungs- und Versuchsfeld des STFI dient als Schaufenster für die entstandenen Lösungen und macht sie für Interessierte aus Bildung, Wirtschaft und Wissenschaft zugänglich.

In diesem TourAtlas erfahren Sie mehr darüber, wie das Assistenzsystem der Zukunft in der Weberei gestaltet ist, welche Möglichkeiten für die Fachkräftegewinnung in der Strickerei genutzt wurden und wie die Lehre in der Berufsschule zukünftig von digitalen Lehr- und Lernangeboten profitieren wird.



Abbildung 1: Gruppenfoto der am futureTEX-Vorhaben VirtualTextileLearning Beteiligten vor dem Gebäude des STFI, Quelle: VirtualTextileLearning

➤ Partner



Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF,
Abteilung Fertigungsmesstechnik und digitale Assistenzsysteme
Sandtorstraße 22 | 39106 Magdeburg
Ansprechpartnerin: Dr.-Ing. Tina Haase (Vorhabenkoordinatorin)
T: +49 391 40 90-162 | tina.haase@iff.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF, Magdeburg (Fraunhofer IFF – Vorhabenkoordinator)

In einer Welt mit begrenzten Ressourcen entwickelt das Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF, Magdeburg, Technologien und Lösungen für eine nachhaltige industrielle Produktion. Mit Digitalisierung und Automatisierung stellen die Mitarbeiter in ihrer Arbeit den Menschen ins Zentrum der Wertschöpfung. Die Forschung des Fraunhofer IFF verbindet würdige Industriearbeitsplätze am Hochlohnstandort mit globaler Verantwortung und Wettbewerbsfähigkeit mit Klimaneutralität und trägt so zum Wohlstand von morgen bei. Im Verbundvorhaben VirtualTextileLearning lagen die Schwerpunkte des Fraunhofer IFF in der Analyse der Arbeitsplätze an den Lernorten Betrieb und Schule, um daraus Anforderungen an die Gestaltung digitaler Lern- und Assistenztechnologien abzuleiten. Gemeinsam mit den Verbundpartnern wurden prototypische Lösungen entwickelt und erprobt.



Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg – Institut für Arbeitswissenschaft, Fabrikautomatisierung und Fabrikbetrieb, Lehrstuhl für Produktionssysteme und -automatisierung, Bereich Arbeitswissenschaft und Arbeitsgestaltung
Gebäude 10, Universitätsplatz 2 | 39106 Magdeburg
Ansprechpartnerin: Prof. Julia Arlinghaus
T: +49 391 67-57409 | julia.arlinghaus@ovgu.de

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg – Institut für Arbeitswissenschaft, Fabrikautomatisierung und Fabrikbetrieb (IAF), Lehrstuhl für Produktionssysteme und -automatisierung, Bereich Arbeitswissenschaft und Arbeitsgestaltung

Der Bereich für Arbeitswissenschaft und Arbeitsgestaltung des Instituts für Arbeitswissenschaft, Fabrikautomatisierung und Fabrikbetrieb (IAF) der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg war als erfahrener Forschungspartner am Umsetzungsvorhaben beteiligt. Als interdisziplinäre Arbeitsgruppe, die vorrangig über Kompetenzen auf den Fachgebieten der Ingenieurwissenschaften und der Psychologie verfügt, ist es ihr stetiges Ziel, soziotechnische Systeme funktional, wirtschaftlich effizient und menschengerecht zu gestalten. Die fachlichen Schwerpunkte der Arbeit des Bereiches lagen in der organisatorischen Arbeitsgestaltung, der kognitiv ergonomischen Arbeitsmittelgestaltung und der Arbeitgeberattraktivität.



Sächsisches Textilforschungsinstitut e.V. (STFI)
Annaberger Straße 240 | 09125 Chemnitz
Ansprechpartnerin: Sandra Döhler
T: +49 371 5274-286 | sandra.doehler@stfi.de

Sächsisches Textilforschungsinstitut e.V. (STFI), Chemnitz

Das Sächsische Textilforschungsinstitut e.V. (STFI), Chemnitz, An-Institut der Technischen Universität Chemnitz, ist mit der fachlichen Kompetenz qualifizierter Mitarbeiter und einer modernen, technischen Ausstattung der Ansprechpartner für stetig komplexer werdende Aufgaben im expandierenden Markt der Technischen Textilien. Durch das anwendungsorientierte, industrie-nahe Forschungs- und Entwicklungsumfeld sowie die enge Zusammenarbeit mit Forschungspartnern können zahlreiche interdisziplinär ausgerichtete Kompetenzfelder abgedeckt werden. Seitens des Produktionsmanagements beschäftigt sich das STFI mit Themen zu intelligenten Produktionssystemen, Modellierung und Prozessmanagement. Die Forschungsschwerpunkte liegen dabei auf der vernetzten Fertigung, Assistenzsystemen, Robotik und künstlicher Intelligenz. Neben den benannten Kompetenzen brachte das STFI die enge Verzahnung zum futureTEX-Netzwerk und zu parallel laufenden Vorhaben in die Arbeiten ein.



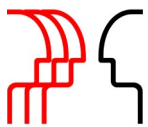
Getzner Textil Weberei GmbH
Am Flugplatz 1 | 07546 Gera
Ansprechpartner: Ralf Lechner
T: +49 365 77333100 | ralf.lechner@getzner.de

Getzner Textil Weberei GmbH, Gera (Getzner)

Die Getzner Textil Weberei GmbH, Gera, gehört zu den modernsten Webereien weltweit. Mit großer Sorgfalt und in exklusiver Qualität werden am Standort in Gera, gemäß den Kundenwünschen, Baumwollamaste gefertigt. 2015 nahm Getzner den neu errichteten Produktionsstandort mit vier Websälen, ausgestattet mit 240 Webmaschinen, in Betrieb. Mit dieser Bau- und Equipmentexpansion ging ebenso eine personelle Vergrößerung einher, von ursprünglich 72 Mitarbeitern auf mehr als 240 im Jahr 2018. Die Getzner Textil Weberei GmbH hat mit der betrieblichen Perspektive eines Unternehmens in der Textilbranche das Verbundvorhaben bereichert. Die große Anzahl an Webern unterschiedlicher Erfahrungsstufen sowie an Quereinsteigern lieferten wertvolle Erfahrungen zu individuellen Unterstützungsbedarfen im Arbeitsprozess. Sie beteiligten sich außerdem an der formativen Evaluation des mobilen, digitalen Assistenzsystems.



warmX GmbH
Herderstraße 2 | 99510 Apolda
Ansprechpartner: Christoph Müller
T: +49 3644 5047-60 | textile@warmx.de



**Berufliches
Schulzentrum
e.o.plauen**

Berufliches Schulzentrum e.o. plauen
Förderverein für Berufsbildung Vogtland e.V.
Uferstraße 8 | 08527 Plauen
Ansprechpartnerin: Manuela Köhler
T: +49 3741 291-2105 | manuela.koehler@bsz-eoplauen.de

warmX GmbH, Apolda (warmX)

Die warmX GmbH, Apolda, ist auf die Entwicklung, Fertigung und den Vertrieb gestrickter und aktiv beheizbarer Unterbekleidung sowie industriell einsetzbarer, textiler Heizsysteme spezialisiert. Mit diesen Produkten auf Basis der Flachstrickerei bedient das Unternehmen ein fortschrittliches-avantgardistisches Marktsegment. Als Hersteller beheizbarer Unterwäsche hat warmX die weltweit einzigartige und patentierte warmX-Technologie entwickelt. Gemeinsam mit erfahrenen Partnern aus der Region bietet sie auch Hard- und Softwareentwicklung an, die speziell auf die textilen Erfordernisse abgestimmt ist. Im Rahmen des Vorhabens wurden die Bereiche Arbeitgeberattraktivität und Übergabeprozesse bei Mitarbeiterwechsel beleuchtet.

Berufliches Schulzentrum e.o. plauen, Plauen (BSZ)

Als wichtiger Bestandteil des Kompetenzzentrums Textil und Bekleidung Südwestsachsen werden am Beruflichen Schulzentrum e.o. plauen, Plauen, Fachkräfte in der beruflichen Erstausbildung und Weiterbildung (Fachschule) für die Textilindustrie ausgebildet. Außerdem wird auf den Gebieten Elektro, Holz, Informatik, Kraftfahrzeugtechnik und Metall in verschiedenen Berufen der Berufsschulunterricht erteilt. Mit den studienqualifizierenden Bildungsgängen Berufliches Gymnasium (Fachrichtung Technikwissenschaft) und Fachoberschule (Fachrichtung Gestaltung und Technik) wird die Palette der Schularten komplettiert. Das BSZ vertrat im Projekt die Rolle des schulischen Lernortes. Ziel war die begleitete Erstellung digitaler Lernmedien durch Fachschüler und Lehrer. Aus den Erfahrungen wurden Anforderungen und Rahmenbedingungen abgeleitet, die für eine Verstetigung erforderlich sind.

➤ Problemstellung und Motivation

Die ständig fortschreitenden, technisch-technologischen Entwicklungen und die damit einhergehenden immer kürzeren Innovationszyklen erfordern ein lebenslanges Lernen. Die etablierten Aus- und Weiterbildungskonzepte werden diesen Entwicklungen nicht mehr gerecht (vgl. Gronau et al., 2015). Es ist zunehmend erforderlich, das Lernen selbstbestimmt (räumlich, zeitlich) und nutzeradaptiv zu gestalten. Zum einen nutzen Lernangebote aktuell nicht die Möglichkeiten der Digitalisierung aus, zum anderen sind Arbeitsausfallzeiten aufgrund von Schulungsmaßnahmen oder mangelnder Problemlösekompetenz der Mitarbeiter zukünftig aus Gründen der Wettbewerbsfähigkeit immer kritischer zu bewerten.

Das Gesamtziel des Vorhabens VirtualTextileLearning (VTL) war deshalb die Nutzung der weitreichenden Potenziale digitaler Technologien für die Integration des Lernens in den Prozess der Arbeit.

Diese Potenziale wurden bis dahin nur unzureichend erschlossen:

- An den verschiedenen Lernorten (insbesondere Schule und Betrieb) wurden im Zuge der Digitalisierung und der breiten Nutzbarmachung digitaler Lerntechnologien zunehmend Umsetzungsprojekte gestartet. Diese wiesen in der Regel Pilotcharakter auf. Viele Erfahrungen, die in diesen Projekten gemacht wurden, blieben ungenutzt und wurden nicht zwischen den Lernorten und ihren Akteuren ausgetauscht.
- Dazu waren die Pilotvorhaben oft sehr stark technikorientiert ausgerichtet und untersuchten vor allem die technische Machbarkeit. Fragen zur organisationalen Einbettung, zur Einführung der Technologie und zu erforderlichen Qualifizierungsansätzen wurden nur selten betrachtet.

Im Vorhaben VTL wurde das Ziel angestrebt, für die Textilindustrie digitale Lern- und Assistenzsysteme zu entwickeln und zu implementieren. Hierbei wird der spezifische Bedarf in der Aus- und Weiterbildung (Reuter, 2019), wie z. B. die Qualifizierung von Quereinsteigern und die Gewinnung neuer Fachkräfte, berücksichtigt. So sollen die

Lernorte Betrieb, Berufsschulzentrum sowie Forschungs- und Versuchsfeld auf neue Weise vernetzt und Synergien geschaffen werden (siehe *Abbildung 2*). Auf diese Weise lassen sich, z. B. anhand von Assistenzinformationen aus dem Betrieb, unmittelbar praxisnahe Problemstellungen ableiten, die wiederum als Bedarf in die Lehre an Berufsschulen integriert oder mit einem betrieblichen Erfahrungstransfer adressiert werden können.

Für die verschiedenen Lernorte wurden folgende Zielsetzungen erarbeitet:

1. Betrieblicher Lernort – Zielgruppe sind Experten, Quereinsteiger und Auszubildende der Textilbranche:

- Entwicklung bedarfsgerechter Assistenzsysteme für arbeitsplatzintegriertes Lernen im Produktionsalltag am Beispiel der Weber,
- Ausgleich heterogener Qualifikationsdispositionen, Fehlerreduktion und Transfer impliziten Erfahrungswissens,
- Analyse des Potenzials von Virtual- und Augmented Reality (VR und AR) und
- Fachkräftesicherung, -gewinnung und Erfahrungstransfer.

2. Schulischer Lernort – Zielgruppe sind Auszubildende und Lehrer:

- Sensibilisierung von Auszubildenden für die Potenziale der digitalen Transformation durch die Befähigung zur Erstellung digital aufbereiteter Lerninhalte,
- Kooperative Projektentwicklung mit Lehrern zum Kennenlernen des (1) Erstellungsprozesses und (2) des Möglichkeitsraums digitaler Lerntechnologien und
- Nutzung digitaler Lerntechnologien für die Gestaltung von Lern- und Assistenzinhalten.

3. Lernort Forschungs- und Versuchsfeld – Zielgruppe sind Fach- und Führungskräfte und Auszubildende:

- Implementierung eines technologiebasierten Lern- und Assistenzsystems als Teil des futureTEX-Forschungs- und Versuchsfelds „Textilfabrik der Zukunft“,
- Vernetzte Industrie 4.0-Fertigungssysteme digital simulieren und veränderte Anforderungen an die Beschäftigten erlebbar machen und
- Good-Practice-Lösungen zum Aufzeigen der Potenziale für industrielle und wissenschaftliche futureTEX-Partner.

Folgende **Gesamtziele** wurden für das Verbundvorhaben formuliert:

1. Attraktivitätssteigerung der Branche durch den Einsatz innovativer Zukunftstechnologien
2. Fachkräftegewinnung und -sicherung
3. Erschließung des Erfahrungswissens der Experten, die aus der Branche altersbedingt zunehmend ausscheiden

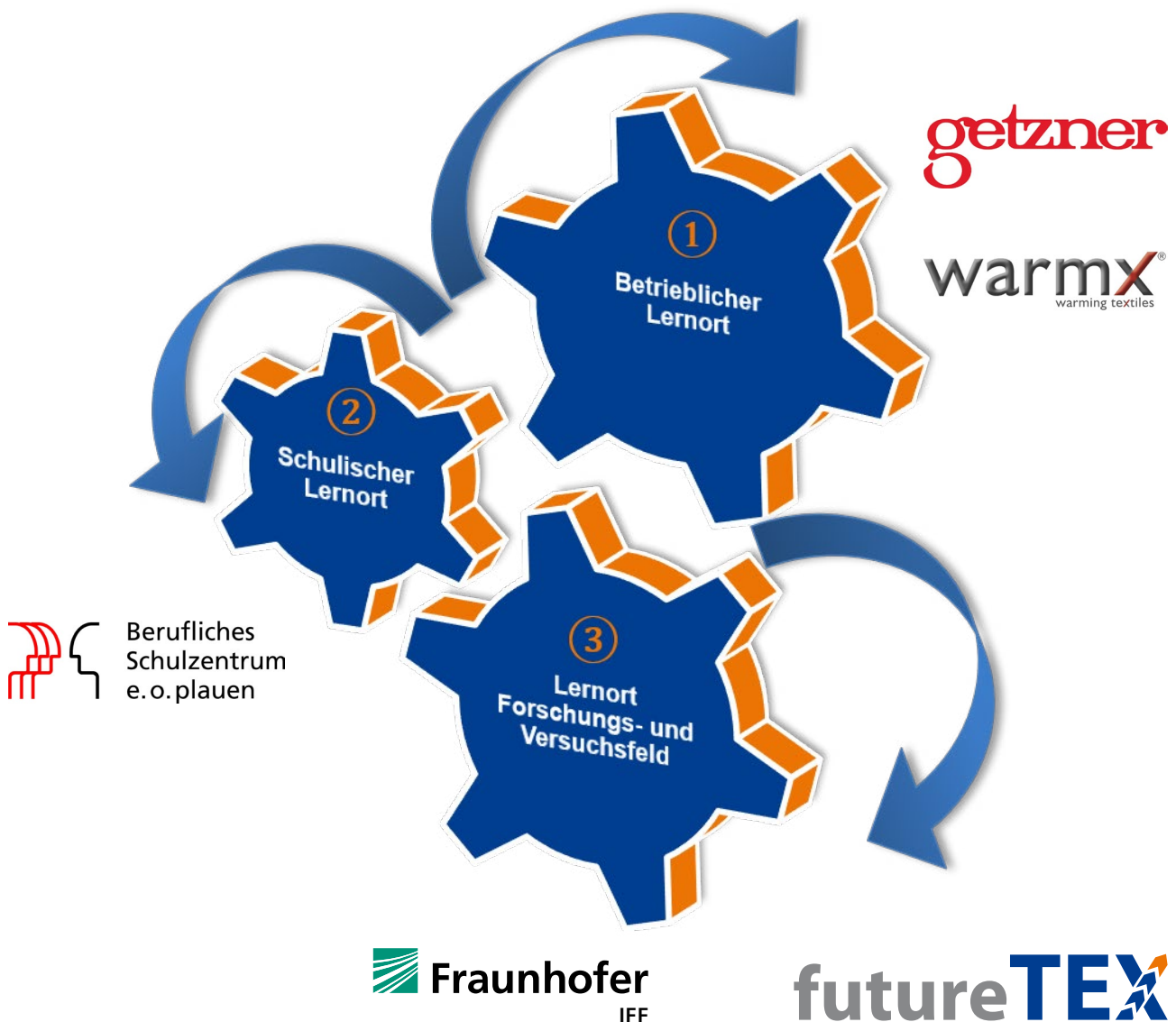


Abbildung 2: Lernortbezogene Zielsetzungen in VirtualTextileLearning, Quelle: VirtualTextileLearning

➤ Beitrag zur Realisierung der futureTEX-Ziele

Die Motivation des Umsetzungsvorhabens VTL leitet sich zudem aus den folgenden ausgewählten Zielen des Projekts futureTEX im Rahmen des Programms „Zwanzig20 – Partnerschaft für Innovation“ ab:

- Verlangsamung des Beschäftigungsrückgangs (Beschäftigung),
- Wandel der verbreiteten Reputation einer Branche im Niedergang bzw. eines Globalisierungsofners zu einem Industriezweig mit klar erkennbarem Zukunftspotenzial (Image) und
- Sicherung des Nachwuchses durch eine steigende Attraktivität der Branche und durch gezielte Bildungsmaßnahmen (Fach- und Führungskräfte).

Das Erreichen dieser Ziele sollte durch die Nutzung der Potenziale digitaler Technologien für die Integration des Lernens in den Arbeitsprozess als Kern der Forschungs-

aktivität realisiert werden. Umgesetzt bedeutet dies ein selbstbestimmtes und nutzeradaptives, lebenslanges Lernen an den verschiedenen Lernorten Betrieb, Schule und Forschung. Durch die Vernetzung dieser Lernorte konnten Herausforderungen, Ansatzpunkte und Lösungsvorschläge vielschichtig analysiert und bearbeitet werden.

Die angestrebte Vernetzung im futureTEX-Forschungsnetzwerk wurde im Rahmen der regionalen Partnerschaft im Vorhaben gestärkt und durch überregionale, assoziierte Partner der Branche, wie z. B. den Gesamtverband textil+mode sowie das Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB), bereichert. In der Broschüre „futureTEX – Aufbruch in die textile Zukunft“ wurden zwölf wesentliche Assets aus futureTEX definiert. VTL geht dabei auf drei besonders wirksame und nachhaltige Assets ein. Das ist zum einen das bereits benannte Netzwerk, zum anderen die futureTEX-Academy sowie das Forschungs- und Versuchsfeld „Vernetzte Fertigung“.

➤ Lösungsansatz

Die Bearbeitung der formulierten Zielstellungen erfolgte entlang der individuellen Bedarfe der Partner. Um Gemeinsamkeiten und Synergien frühzeitig erkennen und nutzen zu können, wurden die einführenden Workshops in den Unternehmen und beim schulischen Partner gemeinsam mit allen Verbundpartnern durchgeführt. In diesem Rahmen wurden die Institutionen vorgestellt und teilweise konnten die Arbeitsprozesse im Rahmen einer Begehung erfahren werden. Schließlich wurden erste Potenziale für den Einsatz digitaler Lern- und Assistenzsysteme identifiziert. Diese boten Anknüpfungspunkte für die weiterführenden Arbeiten in unternehmensspezifischen Entwicklungsteams. Das Vorgehen war jeweils durch einen sehr partizipativen Prozess geprägt. Es wurden in allen Unternehmen die Akteure identifiziert, die aufgrund ihrer Funktion in der Organisation, ihrer individuellen Expertise oder als zukünftige Anwender maßgeblich den Gestaltungsprozess einer Lern- und Assistenzlösung beein-

flussen. In der Weberei waren das bspw. Mitarbeiter der Webereileitung, die Ausbildungsleiterin sowie erfahrene Weber, Quereinsteiger und Auszubildende. Die Strickerei, als Familienunternehmen deutlich kleiner als z. B. die Weberei, ist derzeit spürbar vom Fachkräftemangel und den Herausforderungen der Fachkräftegewinnung betroffen. Mit dem Verbundvorhaben sollten Ansatzpunkte für die Gewinnung einer Nachfolgerin für die Rolle der Konfektionsmeisterin identifiziert werden. Daher waren hier in erster Linie die Unternehmensleitung und die erfahrene Konfektionsmeisterin beteiligt. Im beruflichen Schulzentrum waren sowohl Lehrer als auch Schüler in das Verbundvorhaben eingebunden. Bei den Lehrkräften brachten sich neben den textilen Fachlehrern auch IT-Lehrer ein. Das Forschungs- und Versuchsfeld war im Projekt als Forschungs- und Anwendungspartner gleichermaßen involviert. Für den unternehmensinternen Erfahrungstransfer waren wissenschaftliche und technische Mitarbeiter

verschiedener Erfahrungsstufen beteiligt. Die Aufbereitung der Vorhabenergebnisse für die Verwertung im Forschungs- und Versuchsfeld erfolgte durch die wissenschaftlichen Mitarbeiter sowie Studierende.

Im Folgenden werden die unternehmensspezifischen Anwendungsszenarien mit ihren Vorgehensweisen und Ergebnissen im Detail vorgestellt.

warmX – Herausforderungen der Fachkräftegewinnung und Erfahrungstransfer

Der Fachkräftemangel zeigt sich bei warmX derzeit sehr massiv. Erfahrene Mitarbeiter scheiden aus und Nachfolger sind nur schwer zu finden. Diese Herausforderung wurde zusammen mit der Geschäftsführung zum Anlass genommen, den Fokus der Arbeiten innerhalb des Verbundvorhabens auf die Fachkräftegewinnung und den Erfahrungstransfer zu legen. Dazu wurde, vor dem theoretischen Hintergrund der Candidate Journey, erfasst, welche Maßnahmen hier seitens des Unternehmens bereits genutzt werden, welche optimiert und welche eingeführt

werden können. Dabei stellte sich heraus, dass einer der wichtigsten Anlaufpunkte für potenzielle Bewerber, eine unternehmenseigene Karriereseite, nicht existierte. So wurde im weiteren Verlauf, partizipativ mit der Geschäftsführung, ein Entwurf für eine Karriereseite erstellt. Der Fokus lag hierbei primär auf den zu implementierenden Inhalten. Respektive wurden Entwürfe für Stellenangebote erstellt (siehe *Abbildung 3*), die in diesem Rahmen losgelöst von Job-Portalen präsentiert werden.

Sehr konkret zeigte sich die beschriebene Problematik im Verlauf anhand der Funktion der Konfektionsmeisterin. Die erfahrene Mitarbeiterin sollte altersbedingt innerhalb der Vorhabenlaufzeit aus dem Unternehmen ausscheiden. Im Rahmen des Verbundvorhabens sollte mit Hilfe der Methode des Triadengesprächs der Übergabeprozess mit einer Nachfolgerin systematisch gestaltet werden. Die Bemühungen, eine geeignete Nachfolgerin zu finden, blieben jedoch zunächst erfolglos. Ein Transfer des Erfahrungswissens konnte so noch nicht stattfinden. Gemeinsam mit der Expertin wurde deshalb im ersten Schritt eine Job Map erstellt. Angelehnt an die Methode des Triaden-

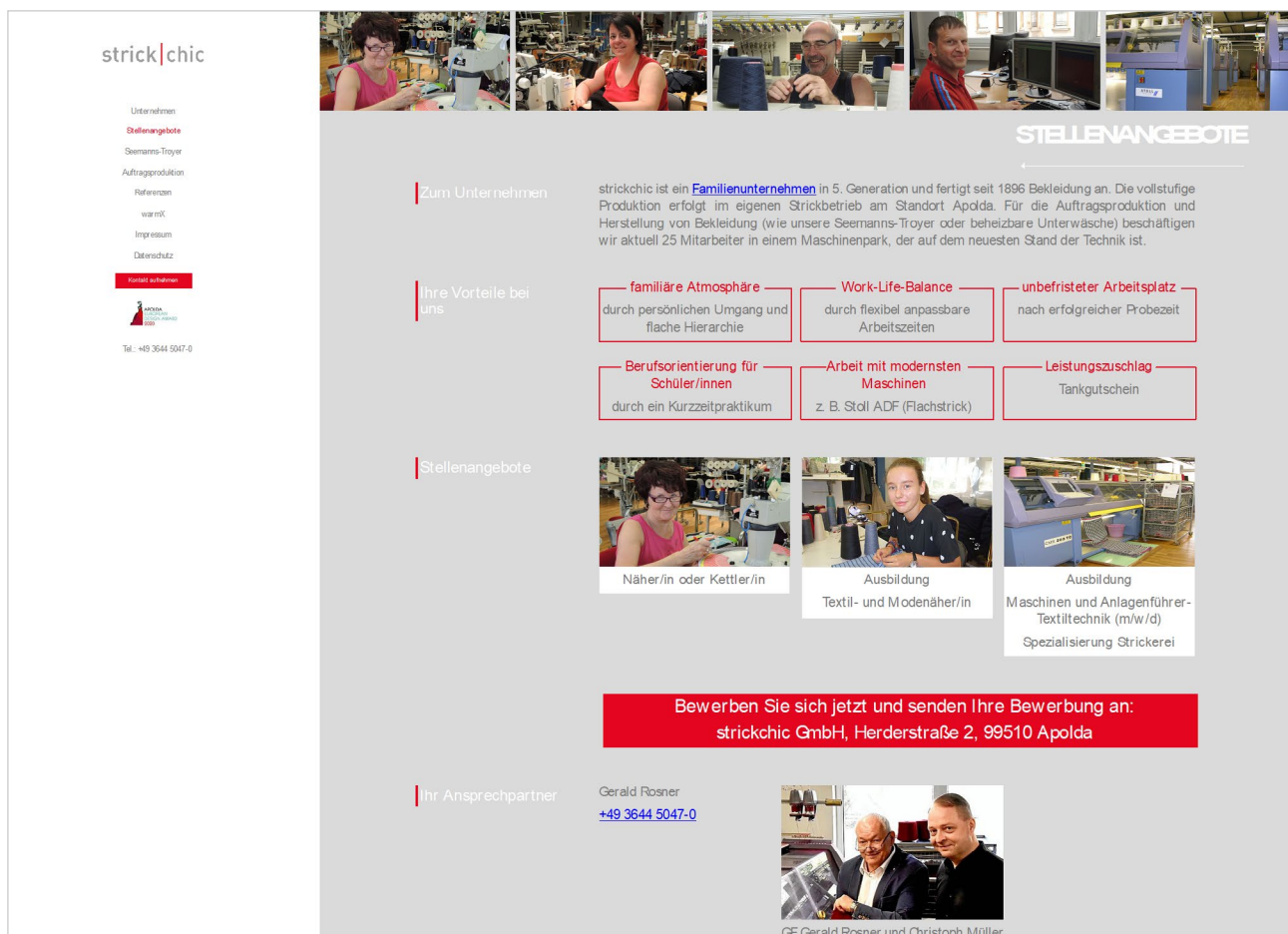


Abbildung 3: Entwurf der Website, Quelle: IAF

gesprächs wurde die Konfektionsmeisterin gebeten, ihre Tätigkeit zu reflektieren und für die Nachfolgerin wichtige Inhalte zu identifizieren. Im Fokus standen dabei vor allem implizite Wissensbestandteile, also jene Inhalte, die nicht fachsystematisch dokumentiert sind, sondern die in der Tätigkeit erworben werden und denen sich der Wissensseigner oft nicht bewusst ist. Über das Erzählen von Geschichten treten diese Besonderheiten zutage. Das können z. B. sehr positive Erfahrungen und Erlebnisse sein oder Situationen, die nicht planmäßig verliefen. Auf diese Weise konnten eine Reihe von Themen identifiziert werden, die im Falle der Verfügbarkeit einer Nachfolgerin als Ausgangsbasis für den Übergabeprozess dienen soll.

Getzner – Gestaltung eines interaktiven Lern- und Assistenzsystems für die Weberei

Ein sehr partizipativ gestalteter Workshop, der sowohl die Tätigkeiten der Weber sowie deren individuell wahrgenommene Beanspruchung in den Blick nahm, war der erste Schritt, um Unterstützungsbedarfe der Weber in ihrem Arbeitsprozess zu identifizieren. In drei Workshops mit je fünf Auszubildenden, erfahrenen Webern und Quereinsteigern wurde das Unterstützungspotenzial primär beim Anlernen neuer Mitarbeiter erkannt. Daraus wurden folgende zwei Anwendungsszenarien abgeleitet:

1. (Digitales) Verfügbarmachen von implizitem Erfahrungswissen erfahrener Weber (Experte) zur Sensibilisierung für die Vielzahl verschiedener Arbeitsroutinen, mit denen Weber ihre Aufgaben bewältigen – mit dem Ziel, Auszubildenden und Quereinsteigern das Entwickeln eigener Routinen zu ermöglichen.
2. Erstellung eines Prototyps für ein mobiles digitales Assistenzsystem zur Unterstützung der Weber direkt im Arbeitsprozess.

Um das Erfahrungswissen erfahrener Weber zu erheben, wurden sie zunächst über einen Zeitraum von 60 bis 90 Minuten bei der Durchführung ihrer Tätigkeit durch die Ausbildungsleiterin beobachtet. Die Beobachtungen wurden in einem Protokoll dokumentiert, welches Angaben zu den aufgetretenen Meldungen, Laufwegen und der jeweiligen Bearbeitungsdauer enthielt. Die Beobachtungsdaten wurden mit den Betriebsdaten kombiniert. Die so erfassten Abläufe wurden nachfolgend mit einer Software zur Erstellung interaktiver Visualisierungen abgebildet. In einer schematischen Darstellung (siehe *Abbildung 4*) wurden die Maschinen angeordnet sowie Fehlermeldungen und der Weber als Avatar animiert. Entlang des zeitlichen Verlaufs konnte so jeder Schritt nacherlebt werden.

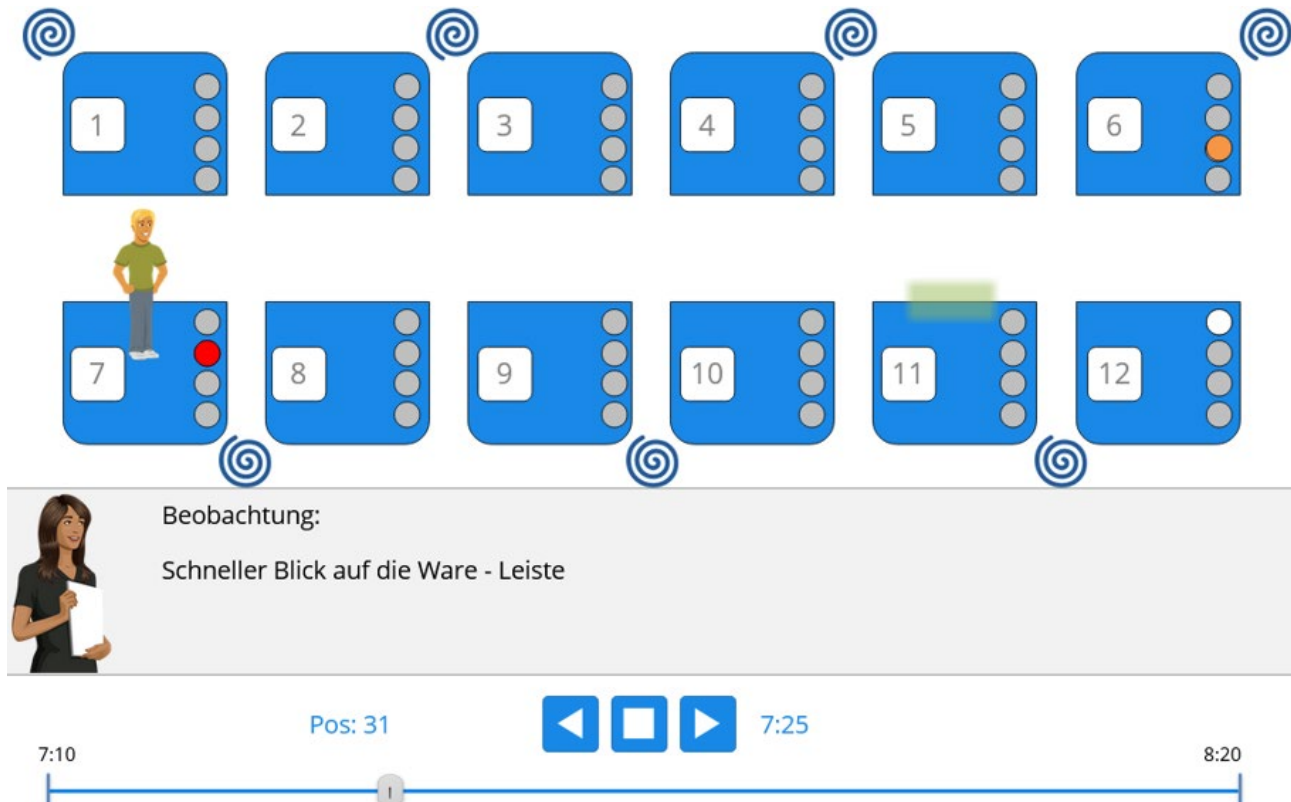


Abbildung 4: Visualisierung der Arbeitsabläufe, Quelle: Fraunhofer IFF

Diese Visualisierung wurde im anschließenden Triadengespräch verwendet. Der erfahrene Weber konnte anhand der Visualisierung dem weniger erfahrenen Weber (Novize) erzählen, wie er in den einzelnen Situationen vorgegangen ist und welche persönlichen Überlegungen und Handlungsrouinen den Entscheidungen zugrunde lagen. Durch die fachlichen Nachfragen und die Reflexion des Novizen sowie eine gezielte Gesprächsführung durch den Moderator wurde deutlich, dass die erfahrenen Weber hochindividuelle Vorgehensweisen anwenden. Dabei sind sie sich ihrer eigenen speziellen Vorgehensweisen oft nicht bewusst und haben auch kaum ein Bewusstsein dafür, dass ihre Kollegen andere Wege wählen. Der Bedarf für den innerbetrieblichen Austausch und die Reflexion der Vorgehensweisen wurde auf diese Weise sehr deutlich.

Die interaktive Visualisierung hat entscheidend zur Sensibilisierung für diesen Bedarf beigetragen, indem sie Abläufe explizit darstellt und die Möglichkeit bietet, den Austausch aus dem Websaal auszulagern, in dem die Verständigung aufgrund der Lautstärke kaum möglich ist. Weiterhin wurde die Möglichkeit diskutiert, die verschiedenen Systematiken den Webern zugänglich zu machen und damit den fachlichen Austausch untereinander weiter anzuregen. Insbesondere Quereinsteiger und Auszubildende, die ihre Arbeitsweise in der Regel aus der Beobachtung von Experten ableiten, können so verschiedene Vorgehensweisen kennenlernen, aktiv hinterfragen und den für sich besten Ablauf ableiten.

Diese Form des Austausches hat außerdem deutlich gemacht, welche Kennzahlen und Parameter den Entscheidungen zugrunde liegen. Die ortsunabhängige Verfügbarmachung dieser entscheidungsrelevanten Informationen kann den Webprozess noch effizienter machen und sollte daher in einem zweiten Entwicklungsstrang verfolgt werden. Ziel hier war die Gestaltung eines mobilen digitalen Assistenzsystems für die Weber. Eine der größten Herausforderungen für die angehenden Weber besteht darin, den Überblick über alle der 12 oder 15 Maschinen mit ihren jeweiligen anstehenden Fehlermeldungen sowie Arbeitsschritten zu behalten und den eigenen Arbeitsprozess zu organisieren. Um im Gestaltungsprozess ein besseres Verständnis der räumlichen Gegebenheiten und Anforderungen im Websaal zu erhalten und so eine ergonomisch geeignete Hardware auswählen zu können, wurde eine Arbeitsplatzbegehung durchgeführt.

In einem Lastenheft wurden der Aufbau sowie die Funktionen des Assistenzsystems erarbeitet. Dieses beinhaltet

eine Auflistung aller aktuellen Fehlermeldungen (Live-Daten), eine Maschinenübersicht sowie ein Schichtbuch. Das Lastenheft wurde in Workshops partizipativ entwickelt. Erste Parameter wurden auf Basis der Bedarfsanalysen definiert. Im Anschluss wurden diese ganzheitlich durch die Webereileitung aufgearbeitet.

Die unterschiedlichen Funktionen des Assistenzsystems stellten hohe Anforderungen an die zu wählende Hardware. Eine Recherche der Hardwareprodukte auf dem Markt ergab, dass keines der aktuell verfügbaren Geräte alle Anforderungen erfüllt. Obwohl Smartphones oder Tablets ein großes Display für die Darstellung detaillierter Informationen bereithalten und durch den alltäglichen Gebrauch sehr gut akzeptiert sind, müssen diese Geräte dennoch erst in die Hand genommen werden, um Informationen abzurufen. Sogenannte Wearables (z. B. eine Uhr oder Datenbrille) projizieren Informationen hingegen direkt in das Sichtfeld der Weber oder sind zumindest mit einem Blick auf das Handgelenk schnell erfassbar. Sie ermöglichen ein sogenanntes „hands-free“ arbeiten. Aus diesem Grund wurden für die Erstellung der Prototypen mehrere dieser Devices ausgewählt.

Daraus wurden das Konzept zur arbeitswissenschaftlichen Gestaltung des Assistenzsystems sowie eine begründete Hardwareauswahl abgeleitet. Beides wurde den Webern präsentiert. Eine anschließende Fragebogenerhebung zur Akzeptanz des digitalen Assistenzsystems und zur digitalen Kompetenz der Mitarbeiter ergab, dass die Belegschaft sich vorstellen kann, die präsentierten Lösungen in ihren Arbeitsprozess zu integrieren. Das Bedürfnis nach einer freiwilligen Nutzung des Geräts wurde in dem Fragebogen sowie im Gespräch mit den Mitarbeitern wiederholt betont. Die selbsteingeschätzte digitale Kompetenz der Weber befindet sich im mittleren bis hohen Bereich, weshalb sich die Mehrheit eine selbstständige Nutzung des Systems im Arbeitsprozess, nach ausführlicher Einweisung, vorstellen kann. Eine Mehrheit der Zielgruppe nutzt im Alltag vermehrt ein Smartphone, doch nur wenige haben bereits Erfahrungen mit einer Smart Glass gesammelt. Zugleich ist das Interesse an der Verwendung dieser im Arbeitsprozess vor der Evaluation größer als an Smartphones oder Tablets. Eine Smartwatch wurde aus Gründen der Arbeitssicherheit nicht als mögliche Hardware im Fragebogen zur Auswahl gestellt, doch deren höhere Nutzung im Alltag (im Gegensatz zu einer Smart Glass) sowie die wiederholte Bitte der Weber eine Smartwatch ausprobieren zu können, sprechen für die erhöhte Akzeptanz. Aus diesem Grund wurde auch für dieses Wearable-Device ein Prototyp erstellt.

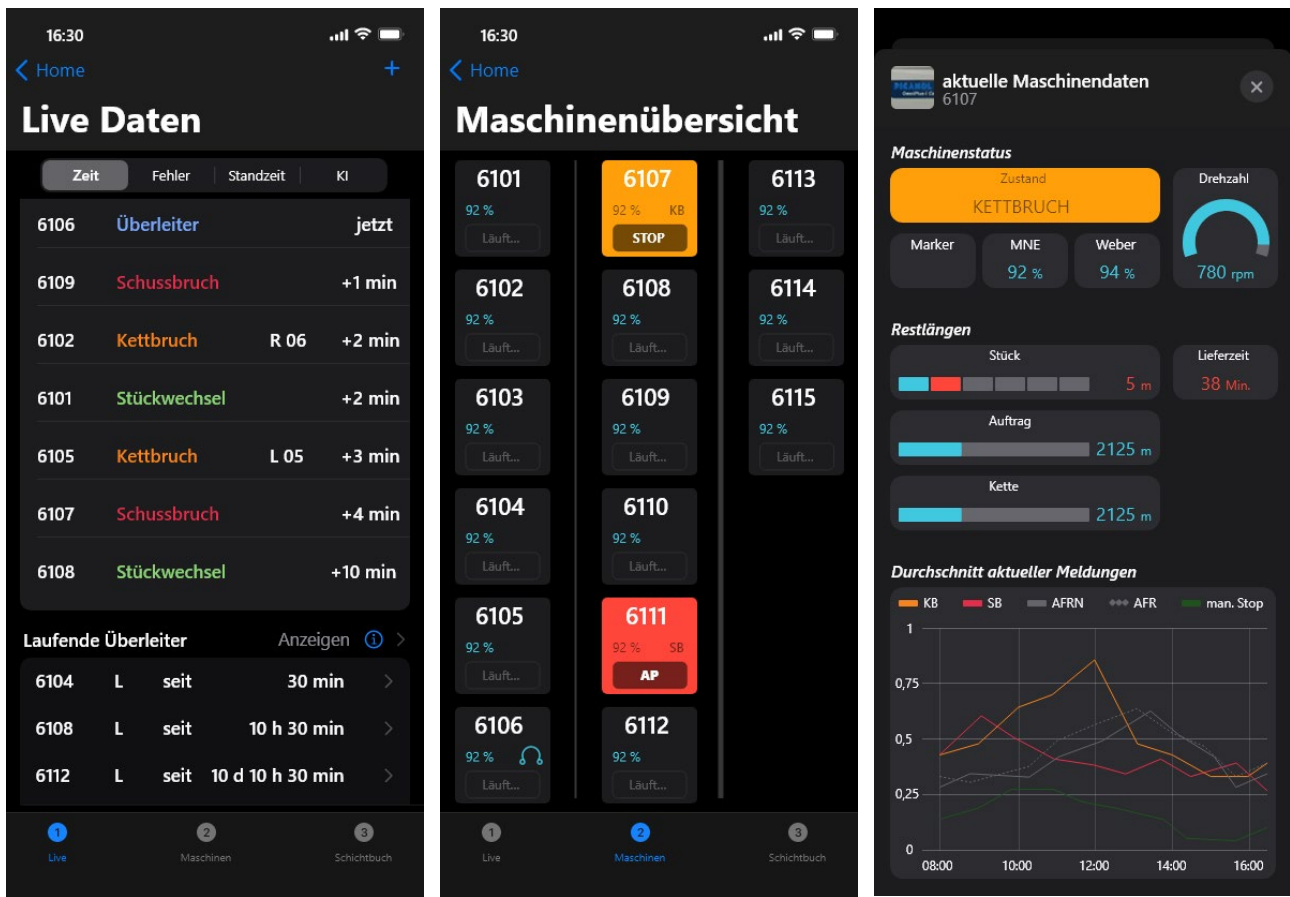


Abbildung 5–7: In AdobeXD erstellte Nutzeroberfläche für das Smartphone, Quelle: IAF

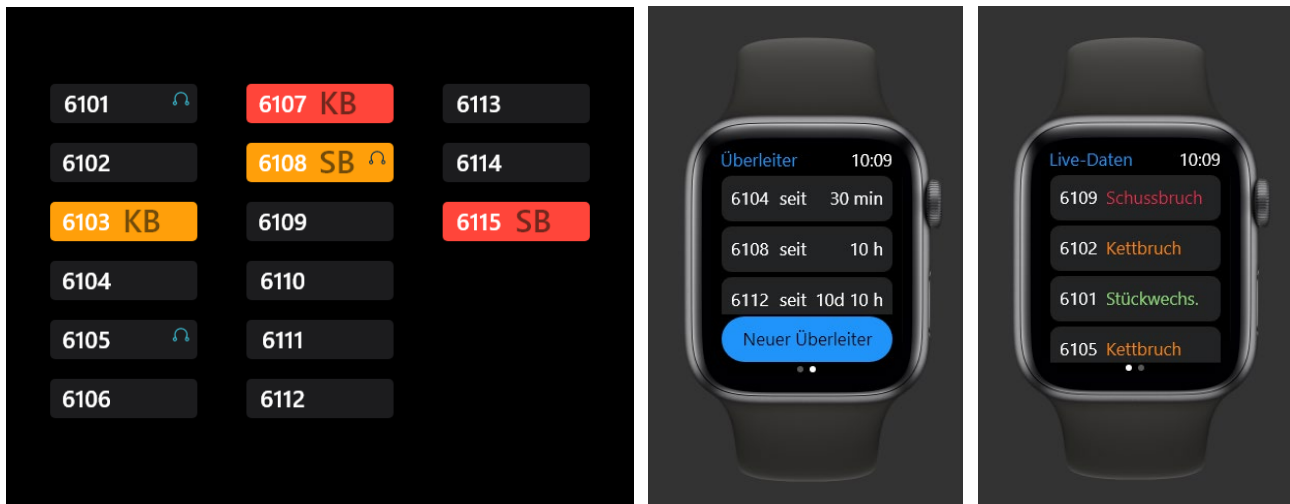


Abbildung 8–10: In AdobeXD erstellte Nutzungsoberfläche für die Smart Glass (Maschinenübersicht, links) und für eine Apple Watch 6 (mittig und rechts), Quelle: IAF

Die Analyse aktueller Softwareprodukte zum Erstellen eines Prototyps ergab, dass keine frei verfügbare (kostenlose) Anwendung eine simultane Anbindung an die Betriebsdaten erlaubt und die räumliche Anordnung der

Elemente auf der Nutzungsoberfläche bei allen Endgeräten ähnlich ist. Letzteres ist v. a. bei der Gestaltung von Ansichten für die Wearables (Smartwatch, Smart Glass) nicht möglich.

Bei der finalen Auswahl der Software wurde sich für die Software Adobe XD entschieden. Der Fokus lag somit auf der Gestaltung eines intuitiven und klickbaren Prototypen für die gewählten Devices (siehe Abbildungen 5–7 und Abbildungen 8–10), wobei in Kauf genommen wurde, dass eine Anbindung des Prototypen an die Betriebsdaten mit dieser Software nicht möglich ist. Die Anbindung kann im Nachgang des Projektes mit dem Feststehen eines finalen Prototypen fokussiert werden. Die erstellten Ansichten wurden mit mehreren Personen aus der Unternehmensleitung formativ evaluiert und fortlaufend angepasst.

Um die klickbaren Prototypen sowie die gewählte Hardware hinsichtlich der (kognitiven) Ergonomie zu evaluieren, wurden mit insgesamt 17 Webern unterschiedlicher Erfahrungsstufen Workshops durchgeführt (siehe Abbildungen 11–12 für die Ergebnisse). Die erstellten Ansichten wurden mittels Usability Testing auf ihre intuitive Gestaltung hin untersucht. Hierfür wurden den Webern mehrere Aufgaben gestellt (z. B. „Wie würdest du vorgehen, um einen Überleiter im System einzutragen und dir anschließend anzeigen zu lassen?“). Im Zuge der Methode des lauten Denkens waren die Probanden angehalten,

sämtliche Gedanken zu den Prototypen zu verbalisieren. Diese wurden dann von den Moderatoren nach den Kategorien „positiv“, „verbesserungswürdig“ und „Ideen“ sortiert und für alle Teilnehmer visualisiert. Das gleiche Prinzip wurde bei der Testung der Hardware genutzt, welche an einer Webmaschine erfolgte, um die Handhabung direkt im Arbeitsprozess zu simulieren. Die vorgestellten Prototypen wurden von den Webern sehr positiv aufgenommen. Für die bereits erstellten Ansichten gab es viel Feedback und Verbesserungsvorschläge, wodurch diese nochmals optimiert werden konnten.

Die Mehrheit der Teilnehmer favorisiert eine Kombination aus Smartphone und Smartwatch für den Einsatz im Arbeitsprozess, trotz Bedenken hinsichtlich der Arbeitssicherheit. Dieses Ergebnis zeigt, dass Geräte umso mehr Akzeptanz finden, je häufiger sie im Alltag bereits genutzt werden. Das anfängliche Interesse an der Verwendung einer Smart Glass sank somit durch die Alternative der Smartwatch. Auf Basis der Erkenntnisse aus den Workshops wurden die zwei finalen Prototypen für das Smartphone und die Smartwatch erstellt.



Abbildung 11–12: Visualisierung des Feedbacks der Weber zur Nutzeroberfläche (links) und Hardware (rechts), Quelle: IAF

Berufliches Schulzentrum – Erstellung digitaler Lehr- und Lernmaterialien durch Lehrer und Schüler

Die Relevanz digitaler Lehr- und Lernformate sowie die dafür erforderlichen Kompetenzen auf Seiten der Lehrer und Schüler wurden im Zuge der Corona-Pandemie und dem zwangsläufig erforderlichen Distanzunterricht noch deutlicher. Die Pandemie wirkte dabei wie ein Brennglas auf die bereits bestehenden Herausforderungen der Digitalisierung des Bildungsbereiches.

Im Rahmen des Verbundvorhabens VTL wurde untersucht, welche Voraussetzungen geschaffen werden müssen, um Lehrer und Schüler zu befähigen, digitale Lerninhalte selbst zu erstellen. In ersten Präsenzworkshops lernten zunächst die Lehrer ausgewählte Technologien kennen. Dies umfasste E-Learning-Werkzeuge, wie VR, AR sowie verfügbare Hardwarelösungen in Form von Daten- und VR-Brillen. Fachschüler wurden in einer Workshopreihe befähigt, Lerninhalte selbst zu erstellen. Diese sollten dann in den nachfolgenden Jahrgängen im Unterricht genutzt werden.

Die Durchführung dieser Workshops führte zu folgenden Erkenntnissen:

- Vorhandene E-Learning-Werkzeuge sind sehr komplex. Es braucht daher jemanden, der den Möglichkeitsraum überblickt und die Potenziale der Software kennt. Dazu sollen zukünftig Lehrer befähigt werden.
- Die Schüler können die zielgerichtete Umsetzung sehr gut leisten. Aufgrund der begrenzten zeitlichen Ressourcen sollten aber bereits Eingrenzungen hinsichtlich des Themenfeldes und der Art und Weise der Umsetzung durch die Lehrkraft vorgenommen werden. Außerdem sollte ein grafisches Template zur Verfügung gestellt werden, so dass die Ressourcen nicht für Gestaltung und Menüführung, sondern vor allem für die Auseinandersetzung mit den fachlichen Inhalten genutzt werden können.
- Für die Begleitung der technischen Umsetzung sollte ein IT-Lehrer unterstützend eingesetzt werden.
- Die Realisierung von IT-Projekten ist gut geeignet für Projektwochen oder Blockunterricht.

Abbildung 13 zeigt den Ausschnitt eines E-Learnings, das im Rahmen der kooperativen Projektentwicklung entstanden ist. Der inhaltliche Fokus ist die Bindungslehre. Ziel war es, die Potenziale einer interaktiven Lernumgebung für die Förderung des Verstehensprozesses zu nutzen.

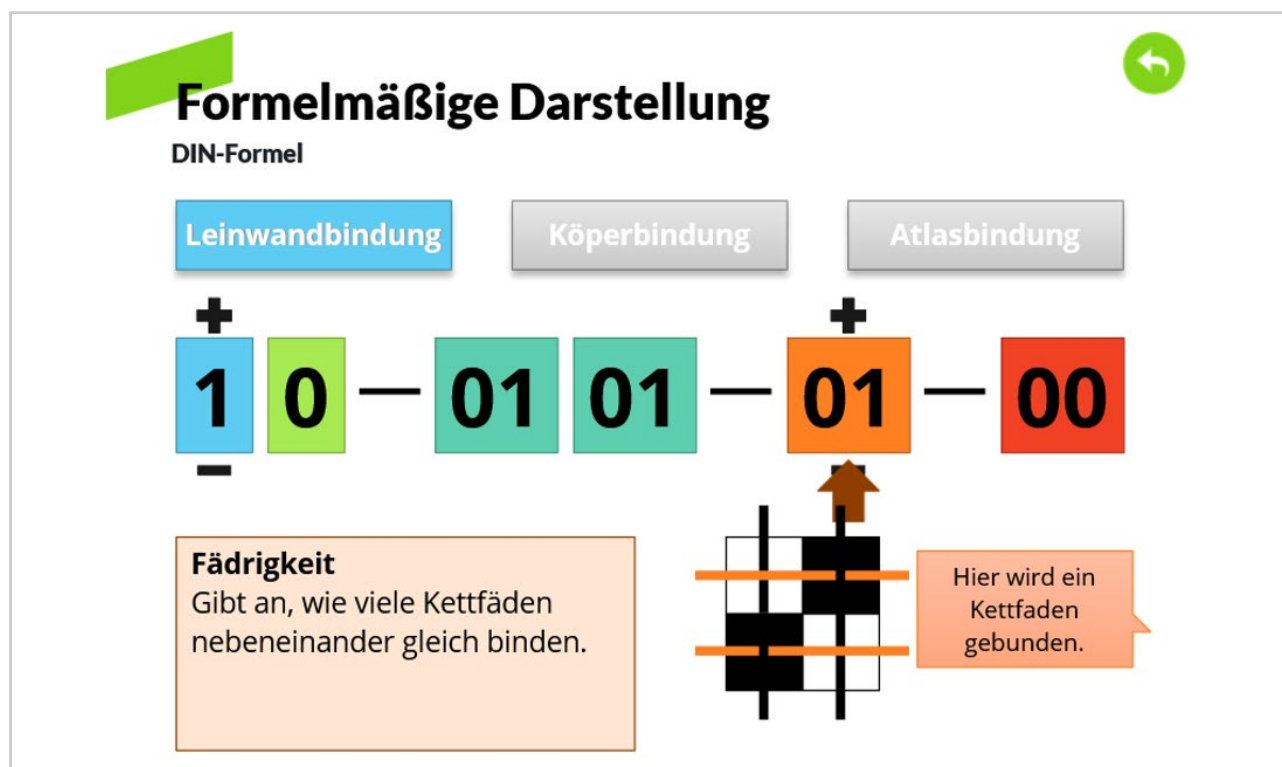


Abbildung 13: Realisiertes E-Learning für die Bindungslehre, Quelle: Fraunhofer IFF

Lernort Forschungs- und Versuchsfeld am STFI

Das STFI repräsentiert den Lernort Forschungs- und Versuchsfeld im Vorhaben. Als Anwendungsraum wurde das futureTEX-Forschungs- und Versuchsfeld „Vernetzte Fertigung“ ausgewählt. Hier werden bereits seit 2015 Digitalisierungspotenziale der Textilindustrie aufgezeigt. Damit ist das Technikum prädestiniert, digitale Lehr- und Lernanwendungen zu demonstrieren. Die Bedarfsanalysen fanden im Rahmen von Workshops mit Kollegen verschiedener Abteilungen statt, die im Forschungs- und Versuchsfeld arbeiten. Dabei wurde die Sicherung und der Transfer von Erfahrungswissen zu Prozessen und Maschinen als Hauptbedarf identifiziert. Durch die Vielfalt an Maschinen und Anlagen gibt es häufig nur ein bis zwei Mitarbeiter, die eine Maschine bedienen können. Dazu kommt, dass die Maschinen nicht kontinuierlich, sondern nach Bedarf mit verschiedenen Materialien und Parametern entsprechend den notwendigen Experimenten, betrieben werden. Die dazugehörigen Dokumentationen sind individuell verschieden und nicht zentralisiert. Im Rahmen des VTL wurden am STFI vier Anwendungen auf verschiedenen Informationsoptionen bearbeitet:

1. PERSÖNLICH – Wissenstransfer durch Triadengespräche

2. 360°WEBAPP – Virtuelle Textilfabrik der Zukunft
3. AR – Assistenzsystem mit Google Glass
4. VR – Tutorial an der Webmaschine

PERSÖNLICH – Wissenstransfer durch Triadengespräche

Am Beispiel der laserbasierten Trockenvorbehandlungsanlage (siehe Abbildung 14) wurde die Methodik des Triadengesprächs (Dick et al. 2016) am STFI eingesetzt. Nach Vorgesprächen mit den beteiligten Maschinenbedienern wurde ein Wissensüberblick in Form einer Mindmap erstellt. Basierend darauf wurden Expertenthemen ausgewählt und die Gespräche durchgeführt.

Das Feedback der Teilnehmer war durchweg positiv. Sowohl der Wissenstransfer an sich wurde geschätzt, als auch das Erlebnis der Wertschätzung der eigenen Kenntnisse und Fähigkeiten.

360°WEBAPP – Virtuelle Textilfabrik der Zukunft

Um die Reichweite und Sichtbarkeit des futureTEX-Forschungs- und Versuchsfelds zu erhöhen, wurde eine webbasierte 360°-Präsentation des Technikums geschaffen



Abbildung 14: Trockenvorbehandlungsanlage im Forschungs- und Versuchsfeld, Quelle: STFI

(siehe Abbildung 15). Nutzer können innerhalb dieser durch den Raum navigieren und Informationen zu den einzelnen Anlagen und Technologien erhalten. Hiermit sollen insbesondere potenzielle Industriepartner angesprochen werden, aber auch alle Interessierten aus der Bildungs- und Forschungslandschaft und Multiplikatoren. Im Rahmen des Vorhabens wurden Struktur, Design und Navigation entwickelt sowie multimediale Inhalte erarbeitet.

Ergebnisse der Vorhabenpartner in den anderen Szenarien konnten hier einfließen:

- Animation zur Arbeitsorganisation der Webmaschinenbetreuung bei Getzner,
- Integration erstellter Kursmaterialien von Schülern des BSZ und
- Aufzeigen der Potenziale von Assistenzsystemen am Beispiel der Applikation für Getzner.

Diese virtuelle Textilfabrik der Zukunft ist editierbar, so dass sie kontinuierlich an den Stand der Entwicklungen vor Ort angepasst werden kann.



Abbildung 15: Mobiler Roboter in der virtuellen Textilfabrik der Zukunft, Quelle: STFI

AUGMENTED REALITY – Assistenzsystem mit Google Glass

Der 3D-Drucker kann mit verschiedenen Applikationsmöglichkeiten genutzt werden, u. a. dem Granulatextruder. Zum Montageprozess dieses Granulatextruders wurde eine Schritt-für-Schritt Anleitung für die Google Glass erstellt (siehe Abbildung 16). Die einzelnen Schritte werden jeweils in Textform beschrieben und mit Bildern verdeutlicht. Durch die Einblendung der Anwendung direkt im Sichtfeld können die Arbeitsschritte unmittelbar mit den freien Händen ausgeführt werden. Dies erleichtert nicht nur die Einarbeitung neuen Personals, sondern unterstützt ebenso etabliertes Personal, welches diesen Vorgang eher selten ausführt.



Abbildung 16: Ansicht der Luftschlauchmontage im Assistenzsystem, Quelle: STFI

VIRTUAL REALITY – VR-Tutorial an der Webmaschine

Zur Webmaschine des Forschungs- und Versuchsfeldes wurde ein VR-Tutorial erstellt, welches sich mit dem Schussfadeneintrag beschäftigt (siehe *Abbildung 17*). Als Grundlage wurde ein VR-Modell der Anlage kreiert, das auf 3D-Daten und Fotoaufnahmen basiert. Die Nutzer können per VR-Brille die Webmaschine entdecken und kennenlernen. Nach einer Orientierungsphase startet

das Tutorial, das sich entsprechend der Kenntnisstufe (Schüler, Student, Experte) in der fachlichen Tiefe unterscheidet. Im Tutorial lernen die Nutzer signifikante Bauteile sowie deren Funktionen kennen. Die interaktive Aufgabe besteht anschließend darin, den Schussfaden von der Schusspule über weitere Stationen bis zum Greiferkopf einzuziehen, um letztlich den Webprozess per Knopfdruck zu starten.

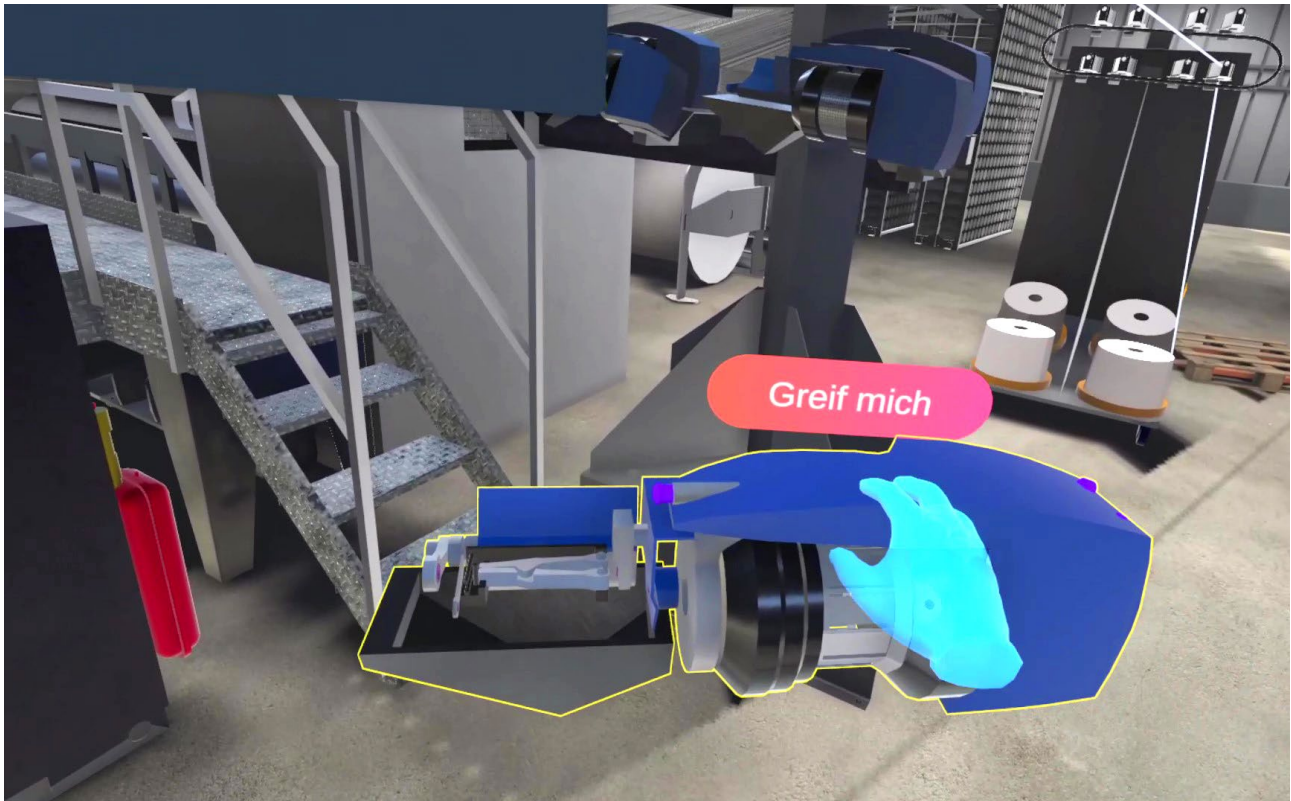


Abbildung 17: Interaktives Kennenlernen der Webmaschine in VR, Quelle: STFI

➤ Verwertung und wirtschaftliche Bedeutung

Das Projekt hat an allen Lernorten verwertbare Ergebnisse und eine ganze Reihe von Erfahrungen hervor gebracht. Neben prototypischen Lösungen, wie sie bei Getzner in Form eines Assistenzsystems und im beruflichen Schulzentrum als digitale Lernlösung entstanden, sind vor allem methodische Ansätze wie das Triadengespräch nachhaltig verwertbar. Die Akteure sind für die Relevanz impliziten Erfahrungswissens sensibilisiert und konnten bereits Erfahrungen in der Anwendung der Methode machen. Die wirtschaftliche Bedeutung der entwickelten Lösungen und Methoden wird im Folgenden für den betrieblichen Partner und das berufliche Schulzentrum zusammengefasst.

Bei Getzner konnten folgende Effekte erzielt werden:

- Schnelleres und effizienteres Einlernen von Auszubildenden und Quereinsteigern,
- Austausch der Mitarbeiter über individuelle Arbeitssystematiken wird im Rahmen der unternehmensinternen Weiterbildung ermöglicht,
- Reduzierung der Standzeiten der Maschinen, was zu einem höheren Nutzeffekt/Auslastung der Maschinen und folglich zu einer gesteigerten Produktion führt,
- Einsatz innovativer Technologien, wie sie z. B. in Form des digitalen Assistenzsystems entstanden sind, steigert die Arbeitgeberattraktivität und unterstützt den Prozess der Fachkräftegewinnung und
- Validierung des Unternehmensimages als innovativ und damit Sicherung der Stellung als eines der führenden Textilunternehmen Deutschlands mit Vorbildfunktion.

Für warmX liegt die wirtschaftliche Bedeutung vorwiegend in folgenden Ergebnissen:

- Erfolgsstrategien der Fachkräftegewinnung sind eine Voraussetzung für das Fortbestehen des familiengeführten Unternehmens. Eine neue Karrierewebsite ist daher von großer Bedeutung sowie

- Sicherung von Erfahrungswissen für den Unternehmenserfolg – durch den Einsatz von Methoden des Erfahrungstransfers konnte die Relevanz sensibilisiert werden. Es wurden außerdem konkrete Vorgehensweisen erprobt, die nach Projektende weiter verstetigt werden.

Im bsz e.o.plauen werden nach Projektende folgende Ergebnisse verwertet und ausgebaut:

- Lehrer sind für die technischen Möglichkeiten sensibilisiert, konnten ausgewählte Softwarelösungen im Projekt kennenlernen sowie erproben und werden diese nach Projektende gezielt in ihren Unterricht einbinden,
- Lernmodule, die durch die Fachschüler erstellt wurden, werden weiterentwickelt und in die Lehre der nachfolgenden Jahrgänge integriert,
- Kooperative Projektentwicklung hat Möglichkeiten und Grenzen zur Entwicklung digitaler Lerninhalte durch Lehrer und Schüler aufgezeigt und Erkenntnisse fließen in die künftige Gestaltung der Lehre ein, indem diese Angebote z. B. verstärkt für Projektarbeiten und Aktionstage geplant werden,
- Entstandenen Lernmodule stehen darüber hinaus den betrieblichen Partnern des Projektes zur Nutzung in der betrieblichen Ausbildung zur Verfügung.

Alle Projektergebnisse werden im Forschungs- und Versuchsfeld des STFI nachhaltig zugänglich sein und im Rahmen von Seminaren, Unternehmensbesuchen und schulischen Veranstaltungen genutzt werden. Darüber hinaus agieren die assoziierten Partner des Vorhabens, insbesondere das BIBB und textil+mode, als Multiplikatoren für die Ergebnisverwertung in anderen Unternehmen der Textilbranche. Die Forschungspartner werden die Ergebnisse in Forschung und Lehre einfließen lassen und in andere Branchen, z. B. in den Maschinen- und Anlagenbau, transferieren. Im Fokus stehen hier die didaktische und arbeitswissenschaftliche Gestaltung von arbeitsplatzintegrierten Lern- und Assistenzsystemen.

➤ Ausblick

Eine bisher tragende Säule der deutschen Textilindustrie sind die hoch qualifizierten Fachkräfte. Wie die Analysen und Vorhabenergebnisse zeigen, steht die Zukunft der Branche aufgrund der zuletzt rückläufigen Ausbildungszahlen in Deutschland vor großen Herausforderungen. Beispielsweise wurden 2016 noch 364 Produktionsmechaniker (Textil) ausgebildet, 2020 waren es nur noch 231 (DIHK 2017 und 2020). Der Bedarf an qualifiziertem Personal kann bei anhaltendem Verlauf der Ausbildungszahlen nicht mehr gedeckt werden. Gleichzeitig steigen die Anforderungen an Fachkräfte: Innovationen auf Basis faserbasierter Anwendungen für diverse Anwendungsfelder, wie z. B. die Flugzeugindustrie und Technische Textilien, bilden einen Grundpfeiler zukünftiger, textiler Wertschöpfung (Forschungskuratorium Textil 2020). Diese ist jedoch nur zu realisieren, wenn Fachkräfte, Experten und Spezialisten zur Verfügung stehen.

Um diesem zunehmenden Fachkräftemangel zu begegnen und sich im Wettbewerb um qualifiziertes Personal gegenüber potenteren Branchen solide aufzustellen, bedarf es der „Entwicklung eines Aus- und Weiterbildungskonzepts“ (Handlungsfeld 4 der futureTEX-Strategie). Gefragt sind innovative Ansätze, die den heutigen technologischen Standards gerecht werden. Die Attraktivität der textilen Ausbildungsberufe muss erhöht und das Image der Branche verbessert werden, um den Nachwuchs, ebenso wie Quereinsteiger, für eine Beschäftigung in der Textilbranche zu begeistern. Gerade der Einsatz moderner, innovativer Technologien in Aus- und Weiterbildung kann potenzielle neue Mitarbeiter in frühen Phasen des Kontakts und des Kennenlernens textiler Berufe für eine

Karriere in der Textilindustrie begeistern und einen Verbleib des qualifizierten Personals unterstützen.

Im Zuge der digitalen Transformation könnten beispielsweise mittels virtuellen (VR) und realitätserweiterten (AR) Lernumgebungen, digitale Technologien in die produktionsbegleitende Weiterbildung und die Ausbildungserweiterung implementiert werden. Technologiebasierte Lern- und Assistenzsysteme bieten das Potenzial, implizites Wissen zu dokumentieren und damit dessen Weitergabe zu unterstützen. Implizites Wissen ist dadurch charakterisiert, dass es schwer zu verbalisieren und an spezifische Situationen gebunden ist. Die Aufbereitung dieser erlebten Situationen als visualisierte Geschichte ermöglicht den Erhalt und damit auch die Weitergabe impliziter Wissensbestandteile. Dies kann einen entscheidenden Beitrag zur Steigerung der Arbeitsattraktivität im Sinne der Fachkräftegewinnung und damit zur Entgegnung des Fachkräftemangels leisten.

Mit den weitreichenden Potenzialen von VR und AR könnten produktionsbegleitend externe Präsenzzeiten in der Qualifizierung reduziert, Stillstandzeiten realer Maschinen und Anlagen für die Qualifizierung minimiert sowie Fehler der Mitarbeiter im realen Arbeitsprozess reduziert und damit Kosteneinsparungen sowie Produktivitätserhöhungen bei späteren Anwendungsunternehmen erzielt werden. Auch können bereits gut ausgebildete Mitarbeiter mit solchen Anwendungen für die Produktion neuartiger und innovativer textiler Produkte schnell und effizient qualifiziert werden. Auf diese Weise kann die Zukunft der Textilbranche mitgestaltet werden.

➤ Impressum

Konsortialführer Projekt futureTEX:

Sächsisches Textilforschungsinstitut e.V. (STFI)
An-Institut der Technischen Universität Chemnitz
Vorstandsvorsitzender: Dipl.-Ing.Ök. Andreas Berthel
Geschäftsführender Direktor: Dr. Heike Illing-Günther

Postanschrift:

Sächsisches Textilforschungsinstitut e.V. (STFI)
Postfach 13 25
09072 Chemnitz

Besucheradresse:

Sächsisches Textilforschungsinstitut e.V. (STFI)
Annaberger Straße 240
09125 Chemnitz

Kontakt:

Projektleitung: Dirk Zschenderlein
E-Mail: dirk.zschenderlein@stfi.de
Tel.: +49 371 5274-283
Fax: +49 371 5274-153
www.futuretex2020.de

Lektorat und Gestaltung:

P3N MARKETING GMBH
Deubners Weg 10
09112 Chemnitz
Tel.: +49 371 243509-00
Fax: +49 371 243509-19
E-Mail: info@p3n-marketing.de

Verbundkoordinator Umsetzungsvorhaben

VirtualTextileLearning:

Fraunhofer Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF
Magdeburg
Sandtorstraße 22
39106 Magdeburg
Ansprechpartnerin: Dr. Tina Haase
Tel.: +49 391 40 90-162
E-Mail: tina.haase@iff.fraunhofer.de

Referenzen:

Michael Dick, Katrin Nebauer-Herzig, Wilhelm Termath; (2016).
Triadengespräch. In: Dick, M., Marotzki, W., & Miege, H. (Hrsg.):
Handbuch Professionsentwicklung (Vol. 8622). UTB.

DIHK (2017): Statistik Ausbildung 2017. Online: <https://www.dihk.de/resource/blob/2642/47b8d7c7b2a45b1d6d4d2fbc596e0220/statistik-ausbildung-2017-data.pdf>

DIHK (2020): Statistik Ausbildung 2020. Online: <https://www.dihk.de/resource/blob/47836/ddb56f26823aab09dbb3981afe04d6d3/statistik-ausbildung-2020-data.pdf>

Forschungskuratorium Textil (2020): Perspektiven 2035. Ein Leitfaden für die textile Zukunft. Online: https://textil-mode.de/de/documents/1195/Perspektiven_2035_Broschur_digital_09.03.2020.pdf

Gronau, N., Ullrich, A. & Vladova, G. (2015). Prozessbezogene und visionäre Weiterbildungskonzepte im Kontext der Industrie 4.0. In H. Meier (Hrsg.). Lehren und Lernen für die moderne Arbeitswelt. GITO-Verlag. Berlin.

11/2022

