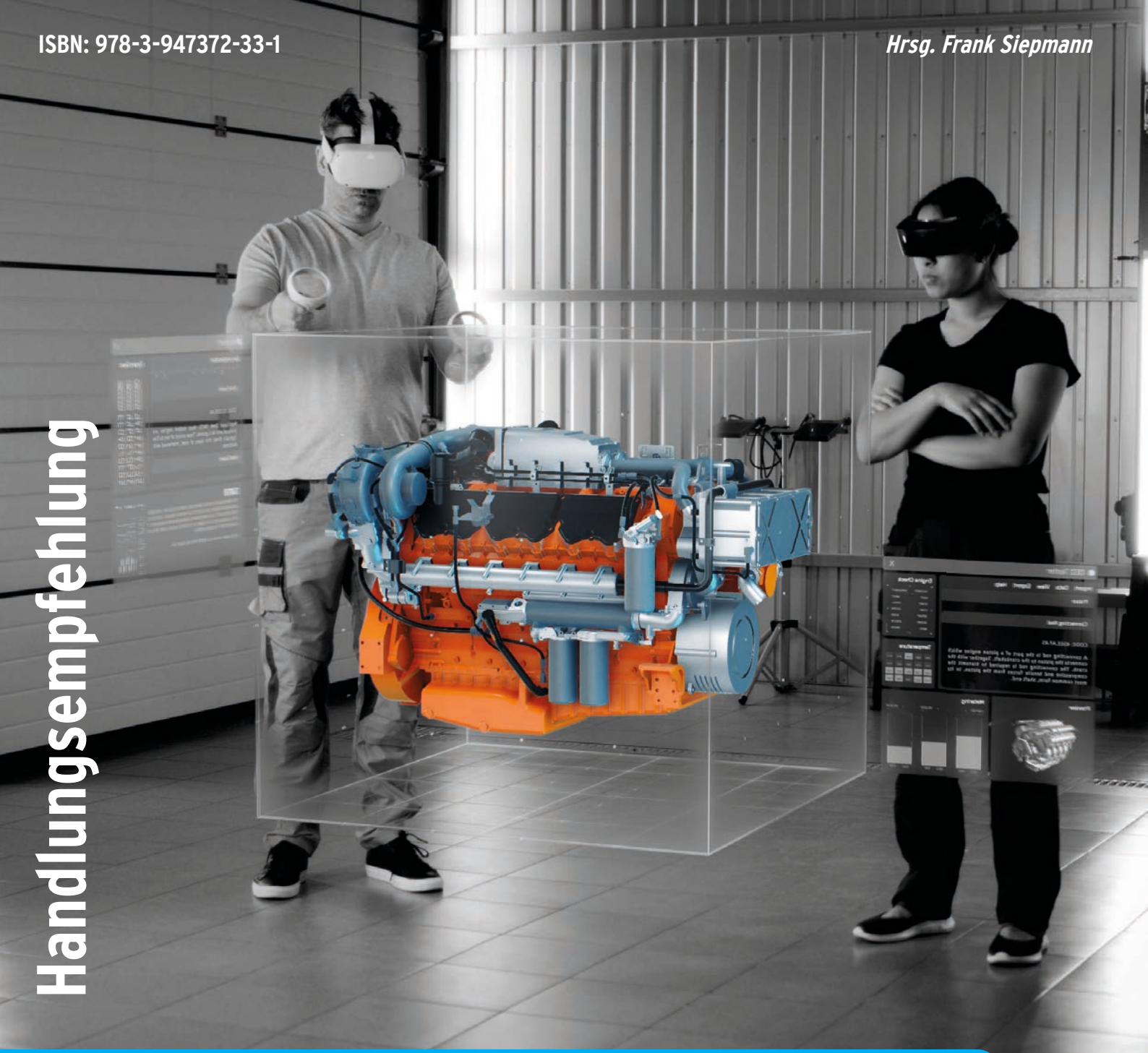
ISBN: 978-3-947372-33-1

Hrsg. Frank Siepmann

Handlungsempfehlung



Handlungsfeld: Extended Reality (XR)

Was ist XR und wie kann ich es sinnvoll in der betrieblichen Bildung einführen?

Arbeitskreis-Leitung: Sandra Mareike Lang AK-Mitglieder: Torsten Fell, Volker Kunze, Marbod Lemke, Daniela Martusciello, Udo Sonne, George Streit

IFBB Think Tank: Betriebliche Bildung

eLearning JOURNAL

Forschungsinstitut

I F B B
Institut für Betriebliche Bildung

Handlungs- und Verwendungsforschung für die Weiterbildungsgesellschaft

Das Institut für Betriebliche Bildung GmbH (IFBB) ist ein privates Forschungsinstitut, welches seine primäre Aufgabe in der Verzahnung von Stakeholdern der betrieblichen Bildung mit Akteuren der Wissenschaft sowie der bildungspolitischen Ordnungsarbeit sieht. Zu den selbstgesteckten Zielen gehören insbesondere die Initiierung sowie Begleitung von praxisorientierter Handlungs- und Verwendungsforschung als formativer Transferpartner, die Dissemination von praxisrelevanten Projektergebnissen als summativer Transferpartner sowie die Begleitung der Implementierung von marktrelevanten Innovationen in die betriebliche Bildung.

Darüber hinaus betreut das IFBB mit dem „Network of Practice" mit ca. 150.000 Projektverantwortlichen die größte überbetriebliche Community für L&D-Professionals in Europa. Die praxisbezogene Community sieht sich durch die digitale Transformation der betrieblichen Bildung mit ähnlichen Herausforderungen konfrontiert. Vor diesem Hintergrund bietet das Netzwerk Strukturen für eine kommunikative Validierung der Akteure, einen formativen Transfer sowie den unmittelbaren Austausch von praxisrelevanten Erfahrungen und Erkenntnissen, um den vielfältigen Herausforderungen der betrieblichen Bildung zu begegnen.



Frank Siepmann,
Institutsleiter

Kooperationspartner

eLearning Journal

Das Fachmagazin für digitales Lernen

Das eLearning Journal ist ein crossmediales, mono-thematisches Fachmagazin, dass seit über fast 20 Jahren die digitale Transformation der betrieblichen Bildung im deutschsprachigen Raum begleitet. In diesem Zeitraum hat Siepmann Media ein umfangreiches Netzwerk mit über 30.000 Akteuren bestehend aus eLearning-Professionals, Projektverantwortlichen, Personalentwicklern, Weiterbildungsverantwortlichen und HR-Managern aufgebaut. Das Kerngeschäft besteht aus der Veröffentlichung von Fachpublikationen mit monatlich 30.000 Lesern, wie z.B. Themenhefte (Kaufberater und Praxisratgeber), Whitepaper, eBooks oder das Jahrbuch „Wissensmanagement & eLearning".

Daneben veröffentlicht das eLearning Journal die jährliche eLearning BENCHMARKING Studie, die mit 500 bis 1.000 beteiligten Unternehmen die größte Erhebung zur digitalen Transformation der betrieblichen Bildung in der DACH-Region darstellt. Darüber hinaus zeichnet das eLearning Journal seit über 10 Jahren im Rahmen des jährlichen „eLearning AWARD" zukunftsweisenden Lehr- und Lernkonzepte sowie aktuellen „State-of-the-Art"-Projekte aus.



Mathias Fleig,
Redaktion

Impressum

Handlungsempfehlung:
Was ist XR und wie kann ich es sinnvoll in der betrieblichen Bildung einführen?
Herausgeber: Frank Siepmann
Redaktionskontakt: Tel.: 04746/7268-85
redaktion@elearning-journal.de
www.elearning-journal.com
Bürozeiten: Mo.-Fr. 9.00 - 18.00 Uhr (Fr. bis 17.00 Uhr)

Herausgeber: Frank Siepmann
Redaktion: Mathias Fleig
Schlussredaktion: Franziska Bredehorn
Grafik & Satz: Matthias Gerth, Tobias Fokken
Autoren dieser Ausgabe:
Torsten Fell, Volker Kunze, Sandra Mareike Lang, Marbod Lemke, Daniela Martusciello, Udo Sonne, George Streit

Verlag:
Siepmann Media
Zum Dorfe 28
27628 Hagen im Bremischen
Tel.: 04746/7268-85
Fax.: 04746/7268-87

Druck: europadruckerei - Westfalia Verlag GmbH

Think Tank

I F B B **Think Tank:**
Betriebliche Bildung

Das IFBB hat den Think Tank „Betriebliche Bildung" ins Leben gerufen, um im Zusammenwirken von Wissenschaft und Praxis praxisrelevante Handlungsempfehlungen für betriebliches Bildungsmanagement zu entwickeln. In 10 interdisziplinären Arbeitskreisen wurden die Erfahrungen und Expertise von über 100 L&D-Professionals und Wissenschaftlern gesammelt und gemeinsam aktuelle und aufkommende Herausforderungen der betrieblichen Bildung identifiziert, um in einem mehrmonatigen, intensiven Kollaborationsprozess betriebspraktische Lösungsansätze zusammenzutragen. **Weitere Informationen zu den Arbeitskreisen des IFBB Think Tank finden Sie im Anhang ab Seite 8.**

Arbeitskreis I: Lernkultur
Wie analysiere und optimiere ich unsere betriebliche Lernkultur?

Arbeitskreis II: Stakeholder Management
Titel folgt

Arbeitskreis III: Kompetenzmanagement
Wie führe ich erfolgreich Kompetenzmanagement im Unternehmen ein?

Arbeitskreis IV: Kollaboratives Lernen und Arbeiten
Wie kann ich kollaboratives Lernen und Arbeiten im Betrieb fördern?

Arbeitskreis V: eDidaktik
Wie lassen sich didaktische Prinzipien im Microlearning umsetzen?

Arbeitskreis VI: Künstliche Intelligenz
Wie kann ich das Potenzial von KI für Weiterbildung nutzbar machen?

Arbeitskreis VII: Kompetenzentwicklung Bildungspersonal
Wie werden eLearning Projektmanager fit für die Zukunft?

Arbeitskreis VIII: Extended Reality
Was ist XR und wie kann ich es sinnvoll in der betrieblichen Bildung einführen?

Arbeitskreis IX: Blended Learning
Geschüttelt oder gerührt - Survival Guide Blended Learning

Arbeitskreis X: Teamlernen
Was ist Teamlernen und was ist beim methodischen Einsatz zu beachten?



Dr. Jens Kohne,
stellv. Institutsleiter

Arbeitskreis VIII: Extended Reality



Arbeitskreisleitung

Sandra Mareike Lang

Expertin für Digitalisierung & Didaktik

Virtual Reality, Augmented Reality, Mixed Reality oder Metaverse stellen für die betriebliche Bildung noch vergleichswiese neue Methoden dar und nicht immer ist klar, wie sich die verschiedenen Ansätze konkret unterscheiden und welche Mehrwerte sie konkret bieten. Denn in der Praxis fehlen oftmals funktionierende didaktische Konzepte. In dem Arbeitskreis wird daher eine Handlungsempfehlung erarbeitet, mit deren Hilfe die betriebliche Bildung mit xR konkrete Mehrwerte für Unternehmen und deren Beschäftigte schaffen kann.

Betriebliche Experten



Tobias Ladewig
Würth



Volker Kunze
eos GmbH



Marbod Lemke
Stihl



Daniela Martusciello
Trumpf



Udo Sonne
Uniklinik Heidelberg

Temporäre Sachverständige



Prof. Fabrizio Palmas
straightlabs

Überbetrieblicher Experte



George Streit
ICT-Berufsbildung Schweiz

Wissenschaftlicher Begleiter



Torsten Fell
Institute for Immersive Learning

Corporate Learning Ecosystem – Koordinatensystem für den Wandel der betrieblichen Bildung?

Das 70:20:10-Modell von Charles Jennings hat sich in der L&D-Branche etabliert. Das Modell bringt in einer griffigen Formel auf den Punkt, dass betriebliches Lernen überwiegend nicht in formalen Settings, sondern im Austausch mit Kollegen sowie informell im Arbeitsprozess stattfindet. Diese Erkenntnis der Bedeutung von informellem und sozialem Lernen war natürlich auch schon vor Jennings bekannt aber sein Modell hat das Thema für die betriebliche Bildung besser operationalisierbar gemacht, in dem sich daraus klare Hinweise für das eigene Aus- und Weiterbildungsangebot ergeben.

Eine ähnliche Rolle könnte in den kommenden Jahren auch der Ansatz des „Corporate Learning Ecosystems“ einnehmen. Denn der betrieblichen Bildung steht eine Umbruchsphase bevor. In vielen Unternehmen ist L&D weder auf die Unternehmensstrategie ausgerichtet noch an der Ausrichtung der Unternehmensstrategie beteiligt, weshalb Aus- und Weiterbildung oftmals eher als Kostenfaktor statt als ein elementarer Erfolgsfaktor für das Unternehmen gesehen wird. In diesem Kontext bietet der Ansatz des Learning Ecosystems ein Koordinatensystem, mit dem Unternehmen den Transformationsprozess der betrieblichen Bildung zielgerichtet planen und steuern können.

„Damit die betriebliche Bildung nicht in der Bedeutungslosigkeit verschwindet, braucht es ein neues Selbstbild.“

Gleichzeitig gibt es bisher noch kein einheitliches Verständnis darüber, wie man ein „Corporate Learning Ecosystem“ konkret definieren kann und aus welchen Bestandteilen es besteht. Im internationalen Diskurs gibt es zu dem Thema verschiedene Modelle, die sich im Verständnis der Bestandteile eines Learning Ecosystems und deren Gewichtung unterscheiden. Im deutschsprachigen Raum kam das Thema erst in den letzten 3-4 Jahren auf und in der Mehrheit der Unternehme existiert bisher nur ein vages Verständnis darüber, was ein Corporate Learning Ecosystem überhaupt ist und aus welchen Gründen man sich mit dem Ansatz auseinandersetzen sollte.

Handlungsfelder von „Corporate Learning Ecosystems“

Vor diesem Hintergrund hat es sich der IFBB Think Tank „Betriebliche Bildung“ zur Aufgabe gemacht, ein eigenes Verständnis von „Corporate Learning Ecosystem“ zu entwickeln. Aus diesem Grund wurden im Rahmen des Think Tanks im Zusammenspiel Wissenschaft und Praxis 10 relevante Handlungsfelder identifiziert und im Frühjahr 2022 dazu korrespondierende Arbeitskreise (AK) ins Leben gerufen. In den 10 interdisziplinären Arbeitskreisen wurden die Erfahrungen sowie die Expertise von über 100 berufenen L&D-Professionals, Bildungswissenschaftlern und -Experten gebündelt, um in einem strukturierten Kollaborationsprozess betriebspraktische Lösungsansätze in den Handlungsfeldern zu entwickeln.

Struktur, die Qualität schafft

In einem 12-monatigen Prozess wurde in einer ersten Phase zunächst das Handlungsfeld analysiert und eine gemeinsame kommunikative Validierung zu den sich daraus ergebenden betriebspraktischen Herausforderungen im Arbeitskreis vorgenommen. Mit diesem gemeinsamen Verständnis wurden in einer 2. Phase unter Anleitung der betrieblichen Experten eine Recherche- und Deutungsphase initiiert, in der wesentlichen Aspekten für einen betriebspraktischen Lösungsansatz identifiziert wurden. Darauf aufbauend wurde in der 3. Phase im „Book Sprint“-Verfahren, eine Methode zum gemeinschaftlichen Verfassen von Publikationen, eine Handlungsempfehlung erarbeitet, die anschließend in der 4. Phase in der Schlussredaktion basierend auf der Reflexion und dem Feedback ausgewählter Sachverständiger finalisiert wurde.

Handlungsfeld: Extended Reality (XR)

„Die Handlungsempfehlungen des IFBB Think Tanks bieten eine Orientierungshilfe für die Transformation der betrieblichen Bildung.“

In der vorliegenden Publikation hat sich der Arbeitskreis 8 im Handlungsfeld „Extended Reality“ mit der Leitfrage beschäftigt, wie man Extended Reality (XR) definieren sowie sinnvoll in der betrieblichen Bildung einführen kann. Die Handlungsempfehlung baut dabei auf dem Whitepaper „VR-Einsatz in Trainings – lohnt sich das?“ auf, der von der Leiterin des AK8 im Vorfeld bereits vom eLearning Journal veröffentlicht wurde.

Als immersives Lernen können mit XR anspruchsvolle Lernszenarien abgedeckt werden, die sich mit anderen Methoden nicht oder nur mit unverhältnismäßig großem Aufwand vermittelt werden können, wie z.B. Schulungen von Extremsituationen. In dieser Handlungsempfehlung werden die Handlungsfelder eines Corporate Learning Ecosystems von der Technik über die Lerninhalte bis zu den Stakeholdern berücksichtigt, die von der Einführung und Nutzung von VR, AR und Co. berührt werden. Ein realistischer Use Case dient während der ganzen Handlungsempfehlung als roter Faden, um eine möglichst Praxisrelevanz sicherzustellen.

Das IFBB und der Arbeitskreis wünschen viel Spaß beim Lesen der Handlungsempfehlung.

Mit freundlichen Grüßen



Frank Siepmann,
Institutsleiter

Inhaltsverzeichnis

Impressum ..... Seite 2

Think Tank ..... Seite 3

Vorwort ..... Seite 4

Inhaltsverzeichnis ..... Seite 6

Summary ..... Seite 8

Use Case ..... Seite 8
- Anforderungen ..... Seite 8
- Herausforderungen ..... Seite 9

Begrifflichkeiten ..... Seite 10
- Augmented Reality (AR) ..... Seite 10
- Virtual Reality (VR) ..... Seite 10
- Mixed Reality (MR) ..... Seite 10
- Augmented Virtuality (AV) ..... Seite 11

Kapitel 1:
Welche didaktischen und methodischen Konsequenzen ergeben sich aus XR? ..... Seite 12

Kapitel 2:
Welche Bedenken gab es bei der Einführung? ..... Seite 14

Kapitel 3:
Welchen Nutzen hat das Unternehmen für sich im Einsatz von XR gesehen? ..... Seite 16

Kapitel 4:
Welche Herausforderungen sind beim Doing aufgetreten? ..... Seite 18

Kapitel 5:
Wie wurden die Herausforderungen gemeistert? ..... Seite 20

Kapitel 6:
An welchen Kennzahlen kann ein Return on Invest im Unternehmen gemessen werden? ..... Seite 21

Kapitel 7:
Wie hat das Unternehmen am Ende XR eingeführt? ..... Seite 22

Fazit ..... Seite 26

Weitere Einsatzfelder von XR ..... Seite 28

Blick in die Zukunft ..... Seite 29
- 1. Die Weiterentwicklung und Professionalisierung der 3D, 360°, VR und AR-Anwendungen im Umfeld Lernen, Training und Bildung ..... Seite 30
- 2.Der Auf- und Ausbau der Aktivitäten im Umfeld Metaverse .. Seite 30
- 3. Die Integration der immersiven Technologien in den Arbeitsalltag und -prozesse ..... Seite 30
- 4. Neue Gerätetypen im Umfeld "Immersive Technologie" ..... Seite 31
- 5. Lerncontenterstellung ..... Seite 31
- 6. Kompetenzentwicklung von Game-Plattformen wie Roblox, Minecraft und Fortnite ..... Seite 31

Abkürzungsverzeichnis ..... Seite 32

Quellenangaben ..... Seite 32

Weiterführende Literatur ..... Seite 33

Anhang I - Think Tank-Mitglieder ..... Seite 34

Summary

Bisher nutzen lt. einer Umfrage des eLearning Journals aus dem Jahr 2022 gerade einmal 10 % der Unternehmen XR-Technologien in ihrer betrieblichen Bildung. Mit unserer Handlungsempfehlung möchten wir Ihnen die Einsatzmöglichkeiten sowie den Weg zur erfolgreichen Einführung von Extended Reality (XR) in der fachlichen betrieblichen Bildung von produzierenden Unternehmen aufzeigen. Um unsere Handlungsempfehlungen im Kontext verständlich zu machen, nutzen wir dabei einen konkreten Use Case: die Einführung von XR-Technologie bei der EOS GmbH.

Use Case

Anforderungen

Eine Firma für industrielle 3D-Drucker möchte ihren Kunden zukünftig anstelle der bisherigen Service-Handbücher und der Techniker vor Ort eine spezielle XR-Applikation samt entsprechender Brille zur Verfügung stellen. Von dieser Maßnahme verspricht sich die Firma, dass sie die (Reise- und Vor-Ort-) Kosten für den Einsatz ihrer Servicetechniker und den Produktionsausfall Ihrer Maschinen minimieren.

Dadurch kann der Kunde die Maschine entweder weiter im Einsatz belassen oder nur kurzfristig aus dem laufenden Prozess nehmen. Der Support würde ebenfalls über das entsprechende Headset erfolgen. Des Weiteren können die Mitarbeitenden beim Kunden sämtliche wichtigen Informationen im Moment of Need über das Headset eingeblendet bekommen.

Aus diesem Grund überlegen die Treiber im Unternehmen, wie sie ihre Idee umsetzen und vor allem welche der neuen XR-Möglichkeiten sie dabei am besten unterstützt. Nach reichlichen Überlegungen und gründlicher Abwägung der verschiedenen Möglichkeiten entscheiden sich die Treiber für die Möglichkeit einer Augmented Reality Brille und entsprechende Applikationen für ihre Kunden.

Die Anforderungen des Unternehmens waren neben der Kostenminimierung auch, dass sie ihre Kunden dabei unterstützen, auch technisch nicht versierten Mitarbeitenden den Umgang mit der Maschine zu erleichtern. Diese sollten direkt an der Maschine lernen und diese genauso beherrschen können, als würde ein versierter Techniker die Maschine vor Ort erklären.

Der Weg dahin war jedoch ein längerer und genau auf diesen Prozess laden wir Sie in dieser Handlungsempfehlung ein. Welche Bedenken und Herausforderungen gab es damals auf dem Weg und welche Stolperstellen konnten wie umschifft werden?

Wir Autoren wissen, dass die Voraussetzungen von Unternehmen zu Unternehmen mannigfaltig sein können und bei Ihnen auch ganz andere Herausforderungen als in dem von uns aufgezeigten Beispiel vorliegen können, allerdings sind wir uns sehr sicher, dass Ihnen das Beispiel eine große Unterstützung und Hilfe auf Ihrem Weg sein kann.

Herausforderungen

Beginnen Sie mit Überzeugungsarbeit.
Die Herausforderung im vorliegenden Fall ist es, entsprechende Applikationen zu erstellen und alle notwendigen Personen innerhalb des eigenen Unternehmens von der Einführung zu überzeugen. Des Weiteren müssen auch die Kunden mit ins Boot geholt werden, da diese am Ende die Applikation im Betrieb einsetzen sollen.

Denken Sie an alle Schnittstellen und Rahmenbedingungen!
Schließlich muss zum Beispiel der Umgang mit entsprechenden CAD-Dateien in Cloud-Lösungen gewährleistet sein. Hier spielen die Bereiche IT- und Infosecurity eine wichtige Rolle, aber auch die IP (Intellectual Property) Prozesse. Was passiert mit den Daten? Wie werden diese wo und wann gespeichert? Wie wird mit den entstandenen Daten umgegangen? Wer kann was auf welcher Seite gewährleisten? All diese Fragen müssen ausreichend beantwortet werden, entweder im laufenden Prozess oder bereits im Vorfeld, sowohl im eigenen Unternehmen als auch auf der Seite der Kunden, da auch hier viele Fragen entstehen.

> „XR ist ein Überbegriff für immersive Technologien, welche es Mitarbeitenden ermöglichen, in teil- oder voll-virtualisierte Welten einzutauchen.“

Es ist ein Irrtum zu glauben, Netzabdeckung wäre ohnehin überall gegeben!
Hinzu kommt auch noch im vorliegenden Fall, dass die Brillen eine entsprechende Netzabdeckung vor Ort benötigen und viele Kunden in ländlichen Gegenden mit wenig oder schlechter Netzabdeckung liegen. Außerdem sind viele Lagerhallen, in denen Industriedrucker zum Einsatz kommen, hermetisch abgeschirmt. Hier müssen Lösungen gefunden werden, so dass der Mitarbeitende vor Ort die Brille zum Einsatz bringen kann.

Begrifflichkeiten

Doch zuerst einmal möchten wir klären, wofür der Begriff Extended Reality (XR) überhaupt steht. XR ist ein Überbegriff für immersive Technologien, welche es Mitarbeitenden ermöglichen, in teil- oder voll-virtualisierte Welten einzutauchen.

Derzeit unterscheidet man vier Kategorien von XR:

1. **Augmented Reality (AR)**
   Hier wird die physische Realität mit virtuellen Objekten, Animationen und Informationen erweitert und überlagert. Meistens findet diese Anreicherung mittels einer entsprechenden AR-Brille, einem Tablet, Bildschirm oder Smartphone statt. Dieses Format kann beispielsweise die Qualitätssicherung beim Einsatz von Maschinen unterstützen, da immer im richtigen Bereich der nächste Handlungsschritt und die Reihenfolge der Schritte angezeigt wird. Situativ können weitere Instruktionen oder Dokumente mit Handlungsanweisungen eingeblendet werden. Ferner können auch zum Beispiel Vitaldaten der Maschine (Internet of Things) angezeigt oder diese mittels eines grafischen Nutzerinterface (GUI) gesteuert werden. Das bekannteste Headset ist die Hololens von Microsoft.

2. **Virtual Reality (VR)**
   VR findet in einer vollständig rechnergenerierten 360-Grad-Welt statt. Diese Welt muss nicht mehr zwangsläufig mit der physischen Welt des Nutzers übereinstimmen.

   360° Panoramen
   Ein guter und preisgünstiger Einstieg können 360° Bilder mittels Smartphone (mit oder ohne Cardboard), Tablet oder PC sein. Diese Foto-Panoramen können mit dem entsprechenden Equipment leicht selbst produziert werden. Die Interaktionsmöglichkeiten zwischen Nutzern sind begrenzt, dafür lassen sich viele Szenarien wie z.B. Wartung oder Fehlersuchen gut abbilden.

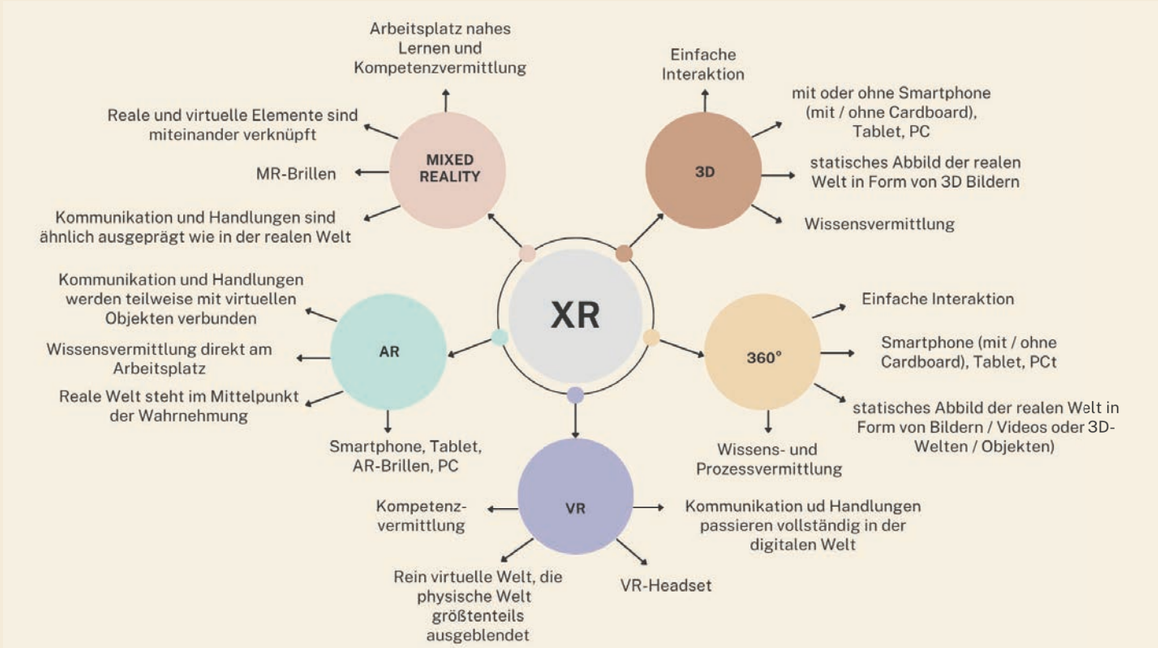
   VR-Headset
   Die Nutzer interagieren innerhalb dieser "künstlichen" Welt miteinander. Dies klappt mittels entsprechender VR-Headsets (z.B. von Firmen wie Meta, HTC und Pico). Hier sind die Einsatz- und Interaktionsmöglichkeiten sehr vielfältig, beispielsweise können Soft Skill Trainings, Produktschulungen, Meetings oder kollaborative Events auf den entsprechenden Plattformen abgebildet werden.

3. **Mixed Reality (MR)**
   Hier verschmilzt die reale Welt mit der virtuellen Umgebung, so dass digitale und real existierende Objekte miteinander interagieren können. Die neuesten Headsets wie die Meta Quest Pro sollen genau auf diese Kombination setzen.

4. **Augmented Virtuality (AV)**
   Augmented Virtuality (AV) ist eine innovative Technologie, die insbesondere im Bereich der betrieblichen Bildung ein großes Potenzial bietet. Im Gegensatz zu Augmented Reality (AR), die virtuelle Objekte in die reale Umgebung integriert, ermöglicht AV, reale Objekte, Personen oder Lernende in eine virtuelle Umgebung einzubinden. Dies ermöglicht das Agieren und Interagieren in der virtuellen Realität in Echtzeit.

Beispielsweise wurde ein 3D-Drucker mit Hilfe eines mobilen Endgerätes in die Realität eingefügt. Zuvor werden Umgebungspunkte auf dem Boden platziert, die dazu dienen, den 3D-Drucker an den richtigen Ort zu platzieren. So lässt sich zum Beispiel ein riesiger 3D-Drucker in Messehallen projizieren. Dies vermittelt den Besuchern ein entsprechendes Gefühl von Größe, Art und Umfang des 3D-Druckers, ohne dass die schwere Maschine extra zur Messe transportiert und aufgestellt werden muss. Eine Kontextsensitivität mit dem realen Objekt findet derzeit nicht statt, was sich zukünftig ändern kann, wenn statt Handcontrollern kontextsensitive Handschuhe eingesetzt werden.

XR – Kategorien und Anwendungsbereiche im Überblick



Quelle: Sandra Mareike Lang

Welche Aspekte sind für den erfolgreichen Einsatz von XR wichtig?

Beziehen Sie nicht nur die Bereiche ein, die unmittelbar von dem Projekt betroffen sind!
Wichtig in dem Use Case war es, dass möglichst alle am Projekt beteiligten Abteilungen und Personen im Vorfeld ins Boot geholt wurden, um Silos oder Leuchtturmprojekte zu vermeiden. Darüber hinaus war es für das Unternehmen sinnvoll, auch andere Abteilungen, die auf den ersten Blick mit dieser Technologie nicht in Berührung kommen, einzubinden, so dass die entstandenen Synergien genutzt wurden. Frei nach dem Motto: Das Rad muss nicht ständig neu erfunden werden, es wird ein Mehrfachnutzen für viele Bereiche generiert.

Mit XR leisten Sie einen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung.
Schließlich bietet der Einsatz von XR-Technologien die Möglichkeit, im gesamten Unternehmen und auch für die Kunden weltweit eine qualitätsgesicherte Bildung zur Verfügung zu stellen. Damit wird nicht zuletzt auch ein substanzieller Beitrag zur Erreichung der Nachhaltigkeitsziele (Sustainable Development Goals, SDG) der Agenda 2030 der Vereinten Nationen möglich. Dies gilt insbesondere für das SDG 4: Qualität in der Bildung, da mit Hilfe von XR-Technologien sowohl integrative, gerechte und qualitativ hochwertige Bildung sowie lebenslanges Lernen möglich werden. Weitere SDGs mit direktem Bildungsbezug wie SDG 3 Unterziel 3.7, SDG 5 Unterziel 5.6, SDG 8 Unterziel 8.6, SDG 12 Unterziel 12.8 und SDG 13 Unterziel 13.3 werden ebenfalls mit XR gefördert.

> „XR baut eine Brücke zwischen Theorie und Praxis und reduziert dadurch die Komplexität."

Nutzen Sie XR-Technologie, um Ihre Mitarbeitenden und Kund:innen besser auf gefährliche Situationen vorzubereiten!
Des Weiteren möchten wir die Möglichkeit aufzeigen, dass überall da, wo Gefahrenquellen oder Potentiale für Mitarbeitende bestehen, mit Hilfe von XR-Technologien gute Lern- und Trainings-Szenarien erstellt werden können. Beispielsweise kann das Baumfällen oder das Befreien von Autoinsassen in einem geschützten Rahmen und Raum realisiert werden. Darüber hinaus können derlei Gefahrensituationen im Vorfeld eingeübt werden, die so in der Realität gar nicht abzubilden sind, z.B. der Umgang mit radioaktiven Stoffen, Starkstrom oder Bränden.

Der Vorteil ist hier ganz besonders, dass eine hohe Fehlertoleranz im Lern- und Trainings- Kontext zur Vermeidung oder Reduktion von Schäden in der Realität führt.

Denken Sie an das "better than real"-Kriterium:
Ferner gilt es, die Entscheider im eigenen Unternehmen, insbesondere im Learning & Development von dem echten didaktischen und methodischen Mehrwert, den XR bietet, zu überzeugen. Dabei kann das "better than real"-Kriterium hilfreich sein. Unterlassen Sie den Einsatz von XR in Anwendungsfällen, die schneller und besser mit Video-Calls oder per Telefon abzubilden sind, wie z.B. die Besprechung langer Foliensätze und Zahlenkolonnen.

Die Erlebnisse in XR sollten immer die Realität oder die Präsentation über das 2D-Internet übertreffen.

Weitere Mehrwerte können sein:

1. **Lernen im Moment of Need:**
   Anwender müssen nicht mehr auf Kurse / Trainings warten, sondern werden in ihrem Moment of Need am entstehenden Ort mit den situativ notwendigen Inhalten versorgt. Das war gerade im vorliegenden Use Case ein entscheidender Vorteil.

2. **Footprint-gerechtes Lernen:**
   Mitarbeitende können zum Lernen an Orte geführt werden, die sonst unzugänglich sind oder deren Besuch ein ungewolltes Eingreifen in ein Ökosystem darstellt. Es entstehen keine oder weniger negative Einflüsse auf die Umwelt.

3. **Weniger Downtimes und Störungen von Anlagen durch Schulung und Wartung:**
   Physische Lernumgebungen, Gegenstände und Anlagen können in Form von digitalen Zwillingen virtuell nachgebaut werden. Dieser Zwilling kann bei entsprechender individueller Ausrüstung gleichzeitig trainiert werden. Somit müssen Maschinen nicht für Trainingszwecke außer Betrieb genommen werden und Schäden durch Schulungen finden nicht an der eigentlichen Maschine statt.

4. **XR-Röntgenblick erleichtert das Lernen und reduziert Komplexität:**
   XR baut eine Brücke zwischen Theorie und Praxis und reduziert dadurch die Komplexität. Auch kann Verborgenes sichtbar werden und zu mehr Transparenz von möglichen Fehlerquellen innerhalb des Unternehmens beitragen.

5. **Kollaboration stärken:**
   Darüber hinaus kann durch die verbesserten Kommunikationsmöglichkeiten und die gefühlte Nähe die Sozialkompetenz und das Wir-Gefühl innerhalb des Unternehmens, gerade bei Remote Teams, verbessert werden.

6. **Skalierungseffekte im Learning & Development:**
   XR-Anwendungen bieten hervorragende Möglichkeiten für die weltweite Skalierung von Schulungen, Lernreisen und anderen Formen des Wissenstransfers. Mit Hilfe von XR-Anwendungen können beispielsweise Schulungen und Workshops für Mitarbeitende oder Studierende an verschiedenen Standorten durchgeführt werden, ohne dass die Teilnehmer reisen müssen. Auf diese Weise können Zeit und Kosten gespart und Wissen effizienter vermittelt werden.

Welche Überlegungen gab es bei der Einführung?

Zum Zeitpunkt der ersten Überlegungen und der ersten Gehversuche in Richtung XR gab es im Unternehmen keine Vorerfahrungen mit diesen Technologien, auf die als best practice hätte zurückgegriffen werden können. Des Weiteren war die Technologie noch nicht auf dem heutigen Stand, so dass die Möglichkeiten, sich anderweitig zu informieren, auch noch relativ begrenzt waren.

Verknüpfen Sie Ihr Wissensmanagement mit XR-Technologien und machen Sie selten benötigtes Wissen so "in the moment of need" verfügbar.
Die Treiber im Unternehmen, die immer benötigt werden, um derlei Vorhaben in die Realität umzusetzen, waren von ihrer Idee so überzeugt, dass sie diese auch gegen Bedenken vorantreiben konnten. Sie hatten eine klare Vision, dass das Training abseits der theoretischen Wissensvermittlung genau in dem Moment des Bedarfs auch direkt an dem Ort geschehen sollte. Der Produktionsausfall für Kunden ist immens, wenn die Maschinen nicht mehr produzieren können und diese erst auf den zuständigen Servicetechniker warten müssen. Aus diesem Grund erschien es den Treibern sehr sinnvoll, die Lösungen für gängige Probleme gleich mit in die Applikation aufzunehmen. Wie werden zum Beispiel Druckerpatronen für diese Maschinen gewechselt? Dieses Wissen wird nicht ständig benötigt, sondern eben nur "alle heiligen Zeiten" und "in the moment of need". Dieses Wissen kann über die Applikation den zuständigen Mitarbeitenden zur Verfügung gestellt werden.

Überlegen Sie frühzeitig, welche spezifischen Funktionen (Features) Sie benötigen.
Da das Unternehmen deshalb durch diese Überlegungen früh erkannt hat, dass Kontextsensitivität die Voraussetzung für eine situationsadäquate Bereitstellung von Wissen ist, fiel die Wahl auf die Augmented Reality Technologie.

Betrauen Sie First Mover mit der Suche nach Entscheidungsvorlagen.
Die ersten Fragen sind jedoch immer: Wo und an welcher Stelle im Unternehmen fangen wir überhaupt an? Welcher Einstieg erweist sich als sinnvoll? Wer kennt sich im Unternehmen überhaupt mit dem Thema XR-Technologien aus? Wo finden wir erste Lösungsbausteine? Wie kommen wir an die entsprechenden Dienstleister heran? Im Unternehmen wurden First Mover identifiziert und damit betraut, den Markt entsprechend zu sondieren, welche Anwendungsszenarien schon existieren und welche AR-Frameworks bereits vorhanden sind. Des Weiteren sollten Sie herausfinden, welche Hardware für den gewünschten Anwendungsfall geeignet ist.

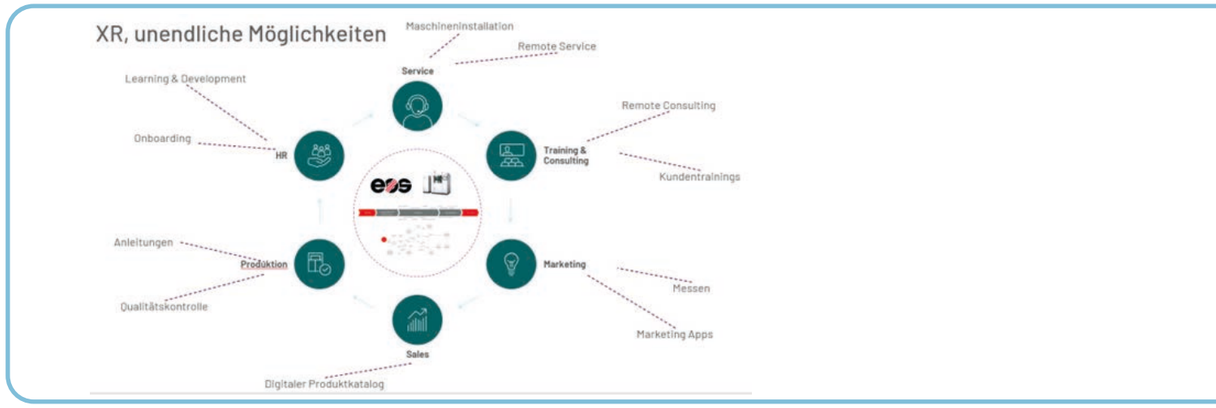
Ermitteln Sie an einem überschaubaren Beispiel die Maximalanforderungen und sammeln Sie dann entscheidungsrelevante Daten anhand einer Auswahl von Features.
Parallel wurden durch unternehmensweiten Werte-Workshops und "runde Tische" die gewünschten Einsatzmöglichkeiten herauskristallisiert. In diesen Workshops wurden zunächst 121 Schritte zur Inbetriebnahme des einfachsten 3D-Druckers identifiziert, die später alle über die Applikation abgedeckt werden sollten. Für einen White Box Test wählte die Firma 11 Schritte aus, die sie zur Umsetzung an entsprechende Anbieter vergaben. Durch den unternehmensinternen Austausch der Ergebnisse, die Erprobung mit Anwendern, den Abgleich der Passung zur eigenen Hardware und schließlich eine wirtschaftliche Kosten-Nutzen-Bewertung ergab sich schließlich die Entscheidung für einen Technologieanbieter.

Planen Sie ein, dass Sie parallel zur Implementierung noch prozessuale und infrastrukturelle Voraussetzungen schaffen müssen.
Herausfordernd war neben der Umsetzung, dass die interne IT-Abteilung und Infosecurity, aber auch die IP (Intellectual Property) Prozesse noch gar nicht auf solche Szenarien vorbereitet waren – wenn es zum Beispiel um CAD-Dateien in der Cloud oder auf Apps ging. Noch weniger lagen damals reduzierte Datenmodelle vor. Diese sind jedoch notwendig, da zum Beispiel zwei Gigabyte in XR nur mit zusätzlichen Streaming Servern eingebunden werden können. Auch mussten Lösungen für die mangelnde Netzabdeckung in ländlichen Gebieten und abgeschirmten Industriehallen gefunden werden. Daher wurde der Fokus auf vorinstallierte Inhalte, die per Künstliche Intelligenz (KI) die Umgebung erkennen, gelegt. Die Möglichkeit, QR-Codes dafür zu verwenden, stellte sich als nicht praktikabel heraus, da es bei den Maschinen viele Türen und unterschiedliche Gegebenheiten gibt.

Die rechtlichen und geschäftlichen Rahmenbedingungen für den Betrieb sind ein bedeutsamer Bestandteil des Projekts.
Dem Unternehmen stellten sich weitere Fragen nach den Hardwarekosten und einem möglichen Wartungsvertrag für das Equipment beim Kunden. Ein separater Internetzugang für den Server im eigenen Unternehmen und beim Kunden muss jeweils nach geltenden IT-Standards gesichert sein. Wie kann am Ende ein Rollout an viele Kunden geschehen? Wird die Maschine mit entsprechenden Equipment geliefert, soll darüber ein zusätzlicher Vertrag geschlossen werden? Darüber hinaus können XR-Technologien personenbezogene Daten sammeln und verarbeiten. Genau hier muss sichergestellt werden, dass Governance, Risk, Compliance und Datenschutzgrundlagen des Unternehmens eingehalten und geschätzt werden.

Wie bei allen Digitalisierungsprojekten hängt der Erfolg nicht nur von der Technik ab. Behandeln Sie daher die Einführung von XR-Technologie als Change-Projekt mit einer eminent kulturellen Dimension.
Dabei stellt sich die Frage, wie die XR-Einführung als Change-Projekt aufgesetzt werden kann, um die betroffenen Mitarbeitenden im Unternehmen zu beteiligen. Wie können die Entscheider sowohl im eigenen Unternehmen als auch auf Kundenseite überzeugt werden, damit sie in der Veränderung auch einen Mehrwert erkennen? Wie kann eine transparente und proaktive Kommunikation über die XR-Technologien etabliert werden, um die Akzeptanz der Mitarbeitenden zu gewinnen?

Anbei eine Grafik als Überblick aus dem vorliegenden Use Case, welche Abteilungen an dem Projekt beteiligt waren und wo diese das Potenzial im Einsatz der XR-Technologie sahen, um sogenannte "Buy In"-Bereiche zu ermöglichen.



Quelle: Volker Kunze

Welchen Nutzen hat das Unternehmen für sich im Einsatz von XR gesehen?

Wartezeit ist Trainingszeit!
Im vorliegenden Fall hat das Unternehmen einen nachhaltigen, globalen und skalierbaren Wissensaufbau im Bereich Schulungen und Training in den Vordergrund gestellt. Mittlerweile lautet der Satz im Unternehmen "Wartezeit ist Trainingszeit", was bedeutet, dass die Mitarbeitenden beim Kunden bereits vor dem Eintreffen der Maschine an dieser geschult werden können. Dies führt zu einer optimalen Vorbereitung und reduziert die Einführungszeit auf ein Minimum.

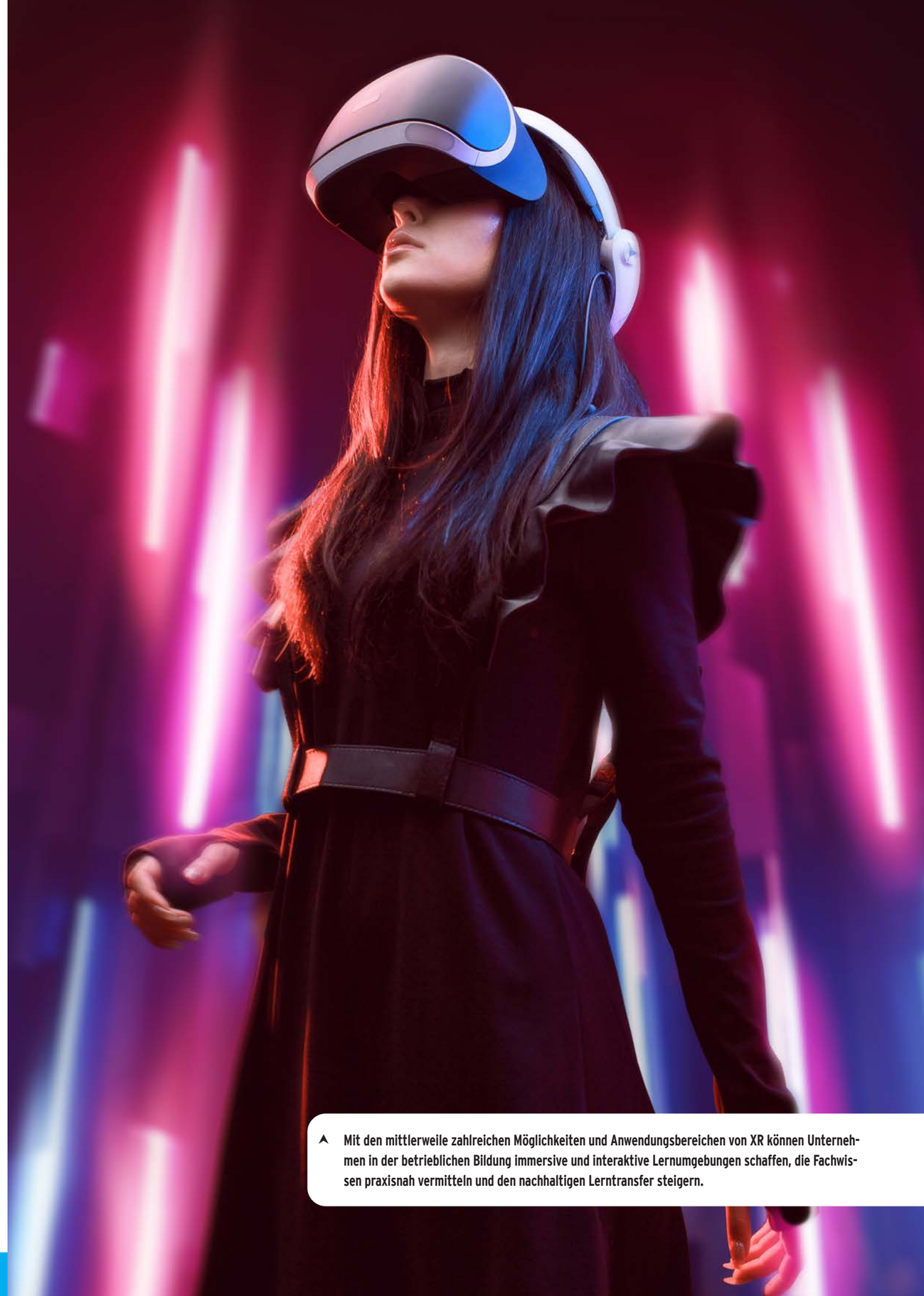
Wirtschaftliche Auslastung von Anlagen durch weniger Stillstandszeiten.
Ein weiterer Vorteil ist, dass die Maschine nicht mehr für Trainingszwecke aus der Produktion genommen werden muss. Die Mitarbeitenden können entweder im laufenden Prozess oder im Vorfeld entsprechend geschult werden.

Kostenreduktion als Service für den Kunden.
Ein großer Vorteil ist, dass es weniger Berührungsängste im Einsatz von XR-Technologien auf Seiten der Kunden gibt, da hier die real "teuren" Maschinen nicht beschädigt und selbst im Vorfeld schon ausprobiert und der Umgang erlernt werden kann.

Beschleunigtes Lernen und verkürzte Einarbeitungszeiten.
Durch die Interaktion kann das Lernen bei den entsprechenden Mitarbeitenden beschleunigt werden, da die Abläufe viel schneller sitzen und weniger Nachjustierung oder Wiederholungsschleifen bedürfen. Des Weiteren helfen unterschiedliche Blickwinkel, welche ohne den Einsatz von XR-Technologien nicht möglich wären, bei der Verfestigung des Gelernten.

Die notwendigerweise schnittstellenübergreifende Kooperation in XR-Projekten legt Synergiepotenziale offen.
So war ein Benefit der XR-Einführung, dass viele Prozesse im Unternehmen optimiert bzw. "teil-"automatisiert werden können, so dass die Effizienz gesteigert wird. Darüber hinaus wurde durch die bereichsübergreifende Zusammenarbeit die Kommunikation und die Zusammenarbeit im Unternehmen wesentlich verbessert.

XR-Technologien verbessern das Employer Branding.
Denn dass das Thema XR im Unternehmen weiterverfolgt wird, liegt auch daran, dass es für zukunftsweisende Schulungen und Trainings eine immer größere Rolle spielt. Jüngere Generationen wachsen eher mit neuen Technologien auf und nutzen zudem meist andere Kanäle zum Lernen als noch vor Jahren. Weiterhin kann es hipp sein, gerade bei einem solchen Unternehmen zu arbeiten, welches sich bereits für die Zukunft gerüstet hat und XR-Technologien erfolgreich einsetzt.



Mit den mittlerweile zahlreichen Möglichkeiten und Anwendungsbereichen von XR können Unternehmen in der betrieblichen Bildung immersive und interaktive Lernumgebungen schaffen, die Fachwissen praxisnah vermitteln und den nachhaltigen Lerntransfer steigern.

Welche Herausforderungen sind während des Prozesses aufgetreten?

Wie bei anderen Technologie-Projekten hängt der Erfolg auch bei der Einführung von XR-Technologien von einer gewissen Frustrationstoleranz gegenüber Rückschlägen ab:

Machen Sie sich nicht von einem Anbieter abhängig.
So wurde in unserem Fall der AR-Anbieter aufgekauft. Da beim Lieferanten die Produktlinie eingestampft wurde, musste der AR-Bereich wieder komplett neu aufgebaut werden.

Reduzieren Sie durch Wissenstransfer die Abhängigkeit von Ihren Anbietern.
Denn durch mangelhaften Informationsaustausch mit den Anbieter kann das Unternehmen in einen Anbieter-Lock-In geraten. Dies bedeutet, dass die Kosten für einen notwendigen Wechsel zu einem anderen Anbieter viel zu hoch sind, so dass das Unternehmen beim ursprünglichen Anbieter feststeckt. Dies gilt es auf jeden Fall im Vorfall zu berücksichtigen. Darüber hinaus ist es wichtig, dass eine Firma bei der Nachbearbeitung von Daten nicht auf einen Anbieter angewiesen ist, sondern diese mit Hilfe eines Autorentools selber durchführen kann. Dieses spart neben Zeit auch Kosten, da Veränderungen direkt eingearbeitet werden können.

„Neue Technologien wie XR werden sich weiter in unterschiedlichen Branchen und Einsatzszenarien verbreiten und damit zum festen Bestandteil unserer Geschäftsprozesse und Kundenlösungen werden."

Rechnen Sie vorübergehend mit weißen Flecken auf der Daten-Landkarte, die Sie erst nach und nach schließen können.
In unserem Fall laufen viele Prozesse noch händisch ab. Für diese wird gerade an der Verfügbarkeit eines digitalen Zwillings für XR-Zwecke gearbeitet. Dies liegt vor allem an den extern produzierten Modulen, wie z.B. einem Sicherungskasten, der ohne CAD-Daten als Baugruppe geliefert wird. Diese Prozesse sollen künftig über einen digitalen Zwilling einfach abbildbar werden.

Rechnen Sie mit Licht- und Schattenseiten.
So stellte es sich heraus, dass sich die Annahme und der Einsatz von XR-Technologien in einigen Fachbereichen verzögert, da diese per se eher analog agieren und der Transformationsprozess dadurch langwieriger ist als erwartet. Andererseits hat die Außenwahrnehmung des Unternehmens massiv profitiert und sogar die interne Akzeptanz überflügelt. Dies führte zu vielen Kooperationen in Europa, Asien und den USA.

Eine komplette Abbildung der Realität in XR ist teilweise noch nicht möglich, teilweise auch nicht sinnvoll.
Wie sich herausstellte, eignen sich XR-Technologien für kleinteilige Montagearbeiten noch nicht, da die Technologie noch nicht für jedes Granularitätslevel hinlänglich ausgereift ist. Es wird jedoch nur noch eine Frage der Zeit sein, bis auch sehr kleinschrittige Prozesse abgebildet werden können. Weiterhin hat es sich als sehr sinnvoll erwiesen, nicht jede Animation in XR nachzubauen, um ein "Overengineering" zu vermeiden. In manchen Fällen kann es durchaus mehr Sinn machen, mit Bildern oder Videos zu arbeiten, wie das Beispiel der kleinteiligen Montagearbeit zeigt.

Nutzen Sie XR-Projekte zur Entwicklung eines zukunftsorientierten Mindsets.
In vielen Fällen liegen noch keine digitalen Denkweisen und Akzeptanz bei den Mitarbeitenden vor, egal ob in anderen Unternehmensbereichen oder bei Kunden. Hier ist es immens wichtig, die auftretenden Bedenken ernst zu nehmen, wo möglich zu zerstreuen und unberechtigte Befürchtungen zu widerlegen. Eine Befürchtung, die sehr oft in diesem Zusammenhang auftritt, ist, dass durch den Einsatz von XR-Technologien Personal abgebaut wird. Ein Gegengewicht bildet demgegenüber die steigende Kundenzufriedenheit, die bessere Qualifizierung der Mitarbeitenden mit sehr gefragten Technologie-Know-How, die zur Arbeitsplatzsicherheit und zur Marktpositionierung der Beteiligten beitragen.

Wie wurden die Herausforderungen gemeistert?

Die XR-Einführung von C-Level aus vorantreiben.
Die Entscheidung für den Einsatz von XR-Technologien wurde Top-Down getroffen, um die Gefahr zu reduzieren, dass die Entwicklungen nur in einem Bereich wirksam wurden. So konnte sichergestellt werden, dass der Einsatz unternehmensweit unterstützt wurde. Die Gefahr an analog denkenden und am Bestehenden nach dem Motto "dies haben wir schon immer so gemacht" festhaltenden Akteuren zu scheitern wäre sonst zu groß gewesen. Ein digital affines Management war in dem vorliegenden Fall sehr förderlich für die Einführung und Implementierung.

Wirken Sie Vorurteilen und Gerüchten durch Aufklärung proaktiv entgegen und ermöglichen Sie Erfolge in kleinen Schritten.
Eine wichtiger Erfolgsbaustein war, dass nicht alles geglaubt wurde, was man gelesen oder gehört hatte. Beispielsweise wurde sehr häufig von Motion Sickness beim Einsatz von Augmented Reality berichtet. Ferner würden die Mitarbeitenden auf einmal mehr sehen als in Wirklichkeit. Dieses stellte sich jedoch als vollkommen haltlos und unwahr heraus. Auch das Vorurteil, dass die Technologie noch nicht ausgereift sei, stellte sich als Unwahrheit heraus. Oftmals las es an noch nicht ausgereiften digitalen Fähigkeiten oder an mangelnder Bereitschaft, sich mit den Technologien zu beschäftigen. Darüber hinaus wurde mit kleineren Projekten angefangen. Wenn diese erfolgreich umgesetzt waren, wurden diese sukzessive erweitert. Diese Erfolge sorgen für gute Stimmung innerhalb des Umsetzungs-Teams und geben den notwendigen Halt, um auch bei Gegenwind standhaft zu bleiben.

> „Es geht nicht darum, in der betrieblichen Bildung das Präsenztraining oder virtuelle Klassenzimmer zu ersetzen, sondern vielmehr, diese durch den Einsatz von XR anzureichern und zu erweitern."

Nur interne XR-Kompetenz erlaubt eine zielführende Auswahl und Steuerung von Lieferanten.
Viele Anbieter machen vollmundige Versprechen, um Aufträge zu erhalten. Auf die Frage, ob sie bestimmte AR-Technologien umsetzen können, geben sie ganz oft die Antwort "Ja, können wir". Hier ist es wichtig, weiter zu hinterfragen, ob beispielsweise Maschinen nicht nur mit Augmented Reality im dreidimensionalen Raum abgebildet werden, sondern dort auch kontextsensitiv platziert werden können.

Die Treiber jedenfalls haben jede Herausforderung gemeistert, weiter an das Projekt und ihre Vision geglaubt und sich nicht vom Weg abbringen lassen. Genau diese Treiber braucht ein Unternehmen, um weiter auf Kurs zu bleiben und nicht bei jedem Sturm die Segel im Wind zu drehen, sondern auch dagegen zu halten.

An welchen Kennzahlen kann der Erfolg im Unternehmen gemessen werden?

Die folgenden Stichpunkte geben eine erste Idee für die Entwicklung einer Erfolgsmessung für die XR-Einführung:

1. Kosten für das Unternehmen und die Kunden.
2. Zeit bis zur Produktionsbereitschaft.
3. Positive Auswirkungen auf die Arbeitsqualität.
   In unserem Fall konnte zum Beispiel die Inbetriebnahme eines 3D-Druckers durch einen technisch nicht versierten Mitarbeiter beim Kunden mit XR-Anleitung ungefähr in derselben Zeit bewerkstelligt werden, in der ein Service-Techniker dies beim Kunden vor Ort tun kann, der dies zum ersten Mal macht. Zusätzlich gab der observierende Techniker an, es handle sich um die am akkuratesten in Betrieb genommene Maschine.
4. Nachhaltigkeit durch weniger Reisen und weniger Schäden durch ein Training an einer realen Maschine.
5. Ermöglichung der Simulation von Konfigurationen, die vom Kunden gewünscht werden, die aber real zu kostspielig wären.
6. Vergleich der Kosten für den realen Aufbau, die Instandhaltung und den Betrieb der Maschine im Vergleich zum digitalen Zwilling
7. Einsparung für Hotel, Reise und Schulungsmaterialien
8. Erfolgsquoten von Befähigungsmaßnahmen z.B. für den Vergleich analog - online - virtuell.
9. Reduktion von Störungen und Fehlern im operativen Betrieb.
10. Steigerung der Produktivität zum Beispiel durch ein Aufgabentracking mit Zeitstempeln

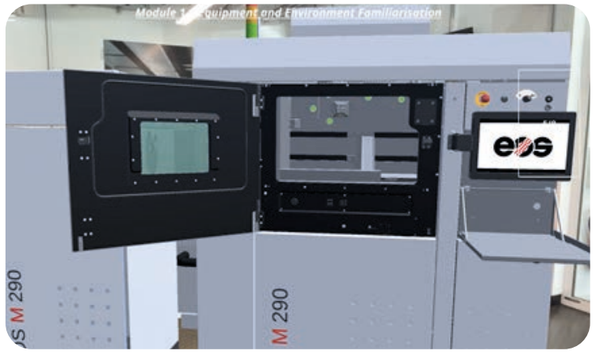
Wie hat das Unternehmen am Ende XR eingeführt?

Hier möchten wir Ihnen anhand unseres Praxisbeispiels drei verschiedene Wege für die erfolgreiche Einführung von XR-Technologien in der betrieblichen Bildung aufzeigen:

Erstes Beispiel: Nicht überall sind vergleichsweise teure Technologien wie die Microsoft Hololens verfügbar. Ziehen Sie daher die Entwicklung einer AR-fähigen App in Erwägung.

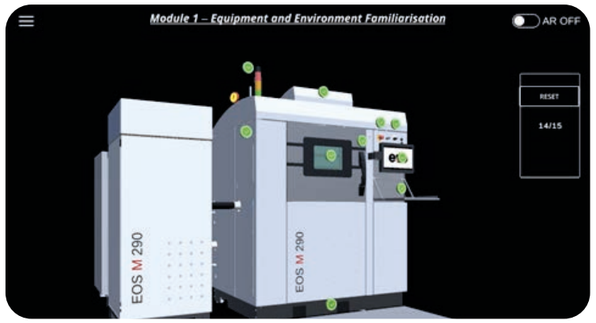
Die von dem Unternehmen entwickelte EOS M290 Basic Training App nutzt Augmented Virtuality, um beim Kunden eine Maschine virtuell und in Originalgröße in ihrer eigenen Umgebung erscheinen zu lassen. Dabei kann der Nutzer gleich die Dimensionen und Komponenten vor Ort kennenlernen und prüfen.

Des Weiteren ermöglicht die App so dem Kunden, im Vorfeld um die geplante Maschine herum oder durch sie hindurchzugehen. Anhand der Ausmaße der Maschine kann er sogar vom großen Ganzen bis ins kleinste Detail gelangen.



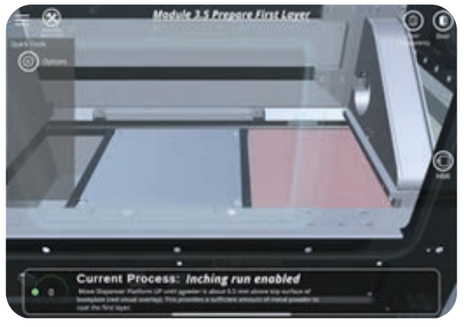
Mit dem Einsatz von Augmented Virtuality ermöglicht es die entwickelte EOS M290 Basic Training App den Nutzenden, Maschinen virtuell und in Originalgröße zu erkunden und kennenzulernen.

Dazu werden in einem ersten Schritt vier Infopunkte auf dem Boden markiert. Sobald diese ausgewählt wurden, öffnen sich 15 weitere Punkte. Ist beim Kunden nicht genügend Platz für die Maschine vorhanden, so kann dieser in einen reinen VR-Modus wechseln und sich dort weiter schulen lassen.



Vollansicht der Maschine in der EOS M290 Basic Training App dank AV.

Der zweite Teil der Schulung führt den Kunden in der virtuellen Welt durch die entsprechenden Prozessschritte an der Maschine. Die richtige Nutzung der Werkzeuge wird hier ebenfalls geschult.



In der App durchlaufen die Nutzenden diverse Prozessschritte sowie Werkzeuge, die an der Maschine zum Einsatz kommen.

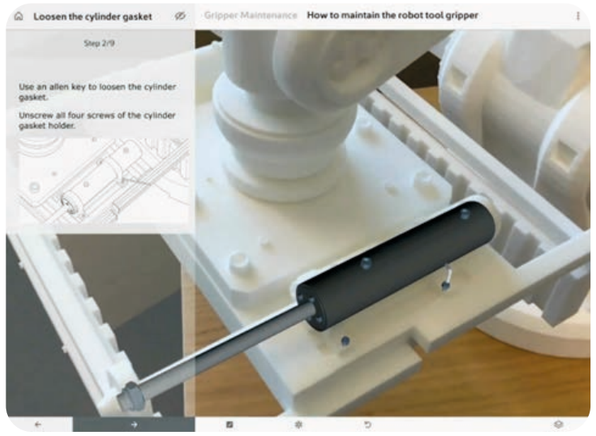
Im dritten Schritt erfolgt eine Sicherheitsunterweisung, so dass die Maschine auch ohne Gefahren in Betrieb genommen werden kann.

Danach findet eine Lernstandsüberprüfung nach Anweisung innerhalb der App statt, welche auch ein Quiz beinhaltet.

Die App ermöglicht insgesamt eine Reduktion der Trainingszeit auf drei Tage.

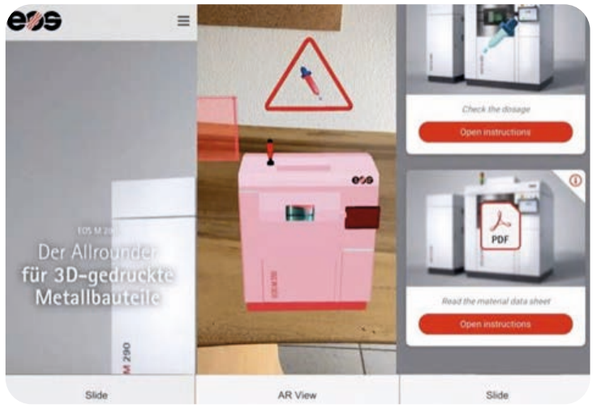
Zweites Beispiel: XR-Technologie kann kombiniert mit physischen Modellen eingesetzt werden.

Ein weiteres Beispiel für die Umsetzung von XR-Technologien bezieht sich auf das den gemeinsamen Einsatz von Augmented Reality und einem realen Modell aus dem 3D-Drucker.



Eine Alternative für den reinen AV-Einsatz bildet die kombinierte Verwendung von AR und einem realen Modell aus dem 3D-Drucker.

Ein Original-Roboterarm ist rund 2 m hoch und wiegt 700 kg. Aus diesem Grund kann dieser zu Trainingszwecken nicht so einfach in die Betriebe mitgenommen werden. Daher hat das Unternehmen eine Polymer-Nachbildung angefertigt. Diese Nachbildung des Roboterarms ist 30 - 40 cm groß und 400 - 700 g leicht. Dieses Modell wurde sogar mit einer Bluetooth-Schnittstelle ausgestattet, so dass es wie der Original-Roboterarm zu greifende Objekte erkennt. Mit Hilfe dieses Modells lassen sich die Prozesse überall schulen.



Ansicht der EOS M290 in der entwickelten App.

Die eingesetzte Hardware kann einfach wechselseitig zur interaktiven Remote-Hilfe oder Schulung eingesetzt werden. Durch den zusätzlichen Einsatz von AR können die Nutzer "durch die Augen" der Anwendenden hindurchschauen oder sich mit Hilfe von eingeblendeten Annotationen, Pfeilen oder Dokumenten führen lassen.



Ausgestattet mit einer AR-Brille können die Mitarbeitenden Prozesse an Maschinen virtuell und dennoch praxisnah erproben.

Darüber hinaus können Teilnehmende beispielsweise mit Hilfe eines Microsoft Teams Meetings in einer direkten Ansicht lernen, aber auch interaktiv Bereiche der Maschine hervorheben, zu denen sie mehr Informationen benötigen. Diese Konferenz kann auch aufgezeichnet werden. so dass sie im Nachgang auch anderen Mitarbeitenden zur Verfügung gestellt werden könnte.



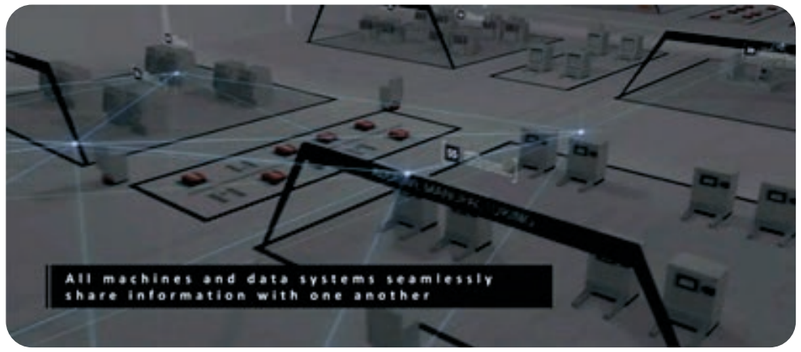
Gemeinsames Lernen dank Teamsessions: An den virtuellen Trainings können mit dem Einsatz von Microsoft Teams ebenfalls weitere Mitarbeitende zeitgleich teilnehmen und somit gemeinsam praxisnah erleben.

XR meets Artificial Intelligence: In einem weiteren Zusammenspiel der Systeme, zum Beispiel zwischen XR, KI oder dem Internet of Things (IoT) können sich für den HR-Bereich ebenfalls ganz neue Möglichkeiten in Sachen Skill- und Kompetenzerweiterung ergeben.

Die hier eingesetzte EOS xRAI APP, die somit XR- und AI-Technologien vereint, um im Learning & Development neue Wege zu beschreiten, gewann 2021 eine Auszeichnung des eLearning Journals für die beste umgesetzte Zukunftsvision.

Perspektivisch wird die App mit Hilfe von KI-Technologien für jeden Maschinentyp kontextabhängige Lern-, Informations-, Wartungs- und Hilfseinheiten darstellen können. Um das zu realisieren, werden mittels Sensoren zunächst die tatsächlichen Maschinendaten abgeleitet. Dann werden durch AR-Overlays Hinweise in Echtzeit eingeblendet. Dabei werden alle zum spezifischen Problem verfügbaren Wissensinhalte abgerufen, zum Beispiel wenn zu einem Fehlercode des entsprechenden Maschinentyps schon einmal jemand einen Kommentar in MS Teams oder einer anderen konnektierten Umgebung geschrieben hat. Diese Fragestellung wird in diesem Fall auf der linken Seite der Maschine eingeblendet. Auf der rechten Seite stehen dem Nutzer entsprechende Hinweise mit Lerninhalten zur Behebung der Fragestellung zur Verfügung.

Drittes Beispiel: Think Big! Eine komplett digital vernetzte Maschinenhalle



Die Vision einer komplett digital vernetzten Maschinenhalle, in der alle Maschinen und Systeme ihre Informationen teilen und Nutzende in der praktischen Anwendung unterstützen.

Der Kunde betritt eine digital vernetzte Maschinenhalle und geht z.B. an den neuen Maschinentyp AB100MR. Zuerst bekommt er dort eine Sicherheitsunterweisung direkt an der Maschine. Er muss sich nicht erst jemanden suchen oder auf einen Termin warten.

Danach wird ihm gezeigt, wie der Filter bei der Maschine ausgetauscht werden kann. Diese Information muss nicht zwangsläufig im Gedächtnis gespeichert werden, da er dieses Wissen vielleicht erst wieder in frühestens 12 Monaten abrufen muss (im entsprechenden "Moment of Need"). Der Kunde gewinnt neben der Sicherheitsunterweisung auch noch einen immensen Kompetenzschub, denn sollte dasselbe Problem innerhalb von drei Wochen erneut auftreten, kann er das erlernte Wissen direkt einsetzen und abrufen.

Fazit

Wir hoffen, wir konnten Ihnen mit Hilfe des Use Case einen guten Überblick über mögliche Schritte zur Einführung von XR-Technologien in der produktionsnahen betrieblichen Bildung geben, Ihnen die Begriffswelt rund um die Erweiterte Realität am Beispiel nahebringen und Ihnen Lust auf eigene Erfahrungen mit XR-Technologien machen.

Neben dem "Lebenslangen Lernen" wird mittlerweile der Begriff des "Un-Learning" in unserem exponentiell wachsenden Wissensraum immer virulenter. Hier kann der Einsatz von XR-Technologien ebenfalls eine große Rolle bei der betrieblichen Bildung spielen. Sie kann dabei helfen, dass Mitarbeitende selten gebrauchtes Wissen nicht mehr aktiv verfügbar halten müssen. Es kann gegebenenfalls ausgelagert werden, um dann mit Hilfe von AR-Technologien im "Moment of Need" zur Verfügung zu stehen, wie die beschriebene Handlungsempfehlung beim Wechsel des Filters einer Maschine. Von solchem Wissen, dass vielleicht einmal pro Jahr benötigt wird, kann das Langzeitgedächtnis künftig entlastet werden. Diese frei werdenden Kapazitäten können Mitarbeitende für andere Wissensinhalte, die wesentlich relevanter sind, nutzen.

Darüber hinaus brauchen die Nutzer beim Einsatz von XR-Technologien weniger Lernschleifen, da sie hier - etwa im Vergleich zu Videokonferenzen - weniger Ablenkungen durch Smartphones oder eMails ausgesetzt sind.

Sollten Sie jetzt beim Lesen dieser Handlungsempfehlung gedacht haben: "Ich warte bis die Technologie weiter ausgereift ist", können wir Ihnen nur zurufen: Beobachtendes Abwarten ohne eigene Erfahrungen zu sammeln ist wie Trockenschwimmen. Wenn die Realität Sie einholt und ins kalte Wasser wirft, werden Ihre Beobachtungen nicht mehr hilfreich sein. Sie sollten jetzt Ihre eigenen Erfahrungen machen, immer wieder überprüfen, wo Sie stehen, ob Sie strategisch noch auf dem richtigen Kurs sind oder nachjustieren müssen.

> „Die Zukunft der unterschiedlichen XR-Technologien wird immer mehr konvergieren. Ebenso werden sich die physische Realität und die Virtualität immer mehr überlagern."

Wenn Sie loslegen, ist es immer sinnvoll, alle (mittelbar und unmittelbar) Beteiligten mit ins Boot zu holen, so dass möglichst viele Stakeholder am Fortgang der Entwicklung teilhaben können. Suchen Sie sich Verbündete im Unternehmen, um möglichst eine Top-Down-Entscheidung für den Einsatz von XR-Technologien herbeiführen zu können. Best Practices gibt es immer mehr, wenn sie auch anfänglich suchen müssen. Die Zahl der Unternehmen, die mit gutem Beispiel vorangehen, wird zukünftig weiter steigen. Davon sind wir überzeugt.

Nehmen Sie sich nicht zu viel auf einmal vor, suchen Sie sich einen kleinen Use Case, um diesen wie in unserem Beispiel sukzessive zu erweitern. Erwarten Sie bitte nicht, dass Sie in 12 Monaten bereits ein fertiges XR-Produkt entwickelt haben. Darüber hinaus ergeben sich im Doing immer wieder neue Erkenntnisse und Optimierungsansätze!

Sie haben es in der Hand, mit den neuen technischen Möglichkeiten für ihre Mitarbeitenden und Teilnehmenden im Learning & Development sinnvolle und nachhaltige Lösungen zu generieren. Durch eine abwartende Haltung, die durch Ängste und Zurückhaltung geprägt ist, werden Sie immer mehr den Anschluss an andere Unternehmen verlieren. Dies können Sie sich vermutlich nicht leisten.

Aus diesem Grund plädieren wir als Autoren dafür, XR auszuprobieren, Erfahrungen zu sammeln und aus Fehlern zu lernen. Es geht nicht darum, in der betrieblichen Bildung das Präsenztraining oder virtuelle Klassenzimmer zu ersetzen, sondern vielmehr, diese durch den Einsatz von XR anzureichern und zu erweitern.

Neue Technologien wie XR werden sich weiter in unterschiedlichen Branchen und Einsatzszenarien verbreiten und damit zum festen Bestandteil unserer Geschäftsprozesse und Kundenlösungen werden. Hierauf müssen wir im Lernen und in der betrieblichen Bildung vorbereitet sein.

Bleiben Sie, liebe Lesende, offen und neugierig.

Deshalb möchten wir mit Ihnen zum Abschluss noch weitere XR-Einsatzmöglichkeiten, die über den Use Case hinausgehen, aufzeigen. Danach wagen wir einen Blick in die Zukunft der XR-Technologien.

Weitere Einsatzfelder von XR

Ein weiteres Einsatzfeld kann die Kollaboration mit Ihren Mitarbeitenden oder Kunden in der dreidimensionalen Welt sein. Dies ermöglicht lebensechte Interaktion wie sie sonst aufgrund der räumlichen Distanz nicht möglich wäre. Wichtig ist dabei, dass Sie den Raum nutzen, zum Beispiel um Prozesse zu symbolisieren, 3D-Objekte gemeinsam zu betrachten oder miteinander in Rollenspielen zu üben. Vermeiden Sie es, Ihre "Schulungsräume" oder "Webinare" einfach in XR nachzubauen, indem Sie nur Ihre PowerPoints, PDFs, Videos oder Verlinkungen in die XR-Welten hochladen. Nutzen Sie lieber den großen Vorteil der Technologie, Abstraktes räumlich erlebbar zu machen. Hier können ganz neue Möglichkeiten gerade auch im Learning- und Development-Bereich entstehen, die Ihre Trainings, Workshops und Meetings auf den Weg zum Future Learning bringen. Schließlich stellt der Einsatz von XR in der betrieblichen Bildung auch einen substantiellen Beitrag zur Nachhaltigkeit dar, indem er zum Beispiel dabei hilft, Reisekilometer einzusparen. An dieser Stelle möchten wir auch auf das Whitepaper „VR-Einsatz in Trainings - Lohnt sich das?" beim Institut für Betriebliche Bildung hinweisen.

Der Einsatz von XR-Technologien im Learning und Development reicht von überfachlichen Soft Skill Trainings über Leadership Coaching, Teamentwicklungen, Onboarding bis hin zu fachspezifischen Trainings. Zum Beispiel werden XR-Technologien bereits erfolgreich im Gesundheitswesen eingesetzt, um Studierende, Ärzte, Pflegekräfte und anderes Klinikpersonal zu schulen. Ein anderes Beispiel ist, dass Patienten durch den Einsatz von XR-Technologien schon zu Hause ihre Patientenaufklärung erhalten oder Rehabilitationsleistungen in Anspruch nehmen können.

> „Der Einsatz von XR-Technologien im Learning und Development reicht von überfachlichen Soft Skill Trainings über Leadership Coaching, Teamentwicklungen, Onboarding bis hin zu fachspezifischen Trainings."

Des Weiteren können sich für Sie durch Einsatz von XR-Technologien ganz neue Geschäftsmodelle ergeben. Stellen Sie sich vor, Ihre Kundenberater präsentieren Ihre Produkte mit Hilfe von XR-Technologien und Ihre potentiellen Kunden können das Produkt gleich in einen virtuellen Warenkorb legen. Nach Beendigung des Kaufprozesses steht Ihren Kunden das Produkt entweder nur in der virtuellen Welt zur Verfügung (wie beispielsweise Nike und Coca-Cola dies bereits im Metaverse praktizieren), oder sowohl in der virtuellen als auch in der physischen Welt oder es wird Ihnen in die physische Welt nach Hause geliefert (dies probiert Pizza-Hut gerade aus. Sie bestellen eine Pizza in einer virtuellen Pizza-Hut-Filiale und genau diese Pizza wird ihnen kurze Zeit später nach Hause geliefert.).

Ein weiteres Einsatzfeld kann sein, dass Sie ein virtuelles Punkte-Sammelsystem einführen. Jeder bekommt für bestimmte Aktionen in Ihrer XR-Welt Punkte. Die so gesammelten Punkte können dann, egal ob in der virtuellen oder physischen Welt, in Form von Rabatten eingelöst werden.

Inzwischen gibt es auf dem Bildungsmarkt einige Vorreiter, die in Sachen XR-Anwendung Benchmarks setzen. So wandelt sich das Beratungsunternehmen Accenture gerade im Bereich Softskill-Trainings zum Bildungsanbieter. Accenture hatte überdies schon vor geraumer Zeit Schlagzeilen gemacht, da sie für Onboarding und Training 60.000 VR-Headsets geordert hatten. Kooperationen wie die Accenture Microsoft Business Group treiben auch im Bereich Bildung die Innovationsdynamik weiter an.

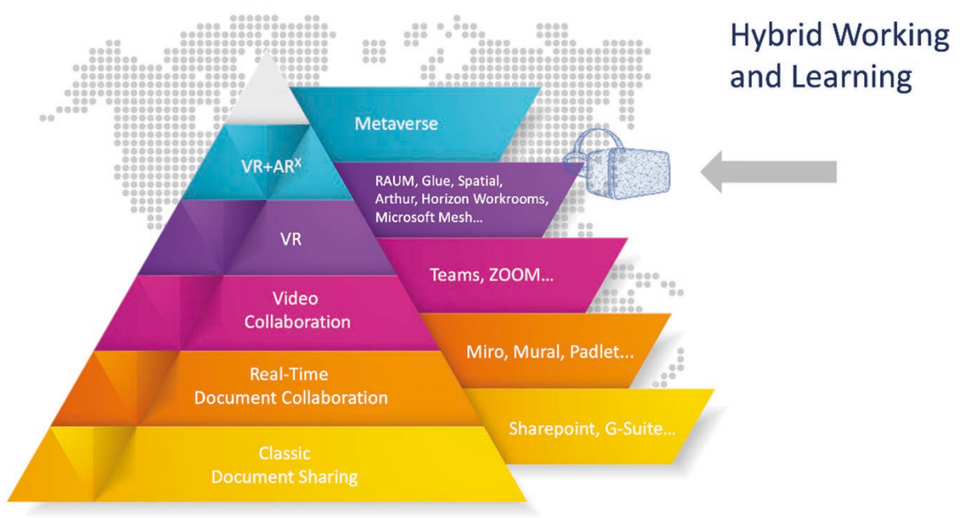
Blick in die Zukunft

Die Zukunft der unterschiedlichen XR-Technologien wird immer mehr konvergieren. Ebenso werden sich die physische Realität und die Virtualität immer mehr überlagern. Hier ist eine ähnliche Revolution wie einst von der Papier-Landkarte über fest installierte Navigationssysteme bis hin zum kontextsensitiven Head-up Display bzw. Google Maps mit Live-View zu rechnen.

Zudem wird jedweder digitale Inhalt, den wir heute erstellen, sich morgen in "diesem" Metaverse wiederfinden, dessen wirtschaftliche Bedeutung wir heute ebenso unterschätzen, dürften wie wir vor über 30 Jahren die Auswirkungen des Internets und vor 15 Jahren die des Smartphones unterschätzt haben.

Insbesondere im Umfeld der virtuellen Kollaboration ist bereits heute absehbar, wie stark sich Formen der Zusammenarbeit durch die Technologie verändern werden. Für das Lernen kann das bedeuten, dass Arbeiten und Lernen durch die neuen technischen Möglichkeiten noch näher zusammenrücken.

Zusammenarbeit im Wandel: Technologien für die virtuelle Kollaboration



Quelle: Torsten Fell

Grundsätzlich können für eine Zukunftsbetrachtung sechs Entwicklungen abgeleitet werden:

1. **Die Weiterentwicklung und Professionalisierung der 3D, 360°, VR und AR-Anwendungen im Umfeld Lernen, Training und Bildung**

   Bei der Weiterentwicklung der bestehenden Aktivitäten werden zusätzliche Sensoren und technische Gadgets eine wichtige Rolle spielen, da sie das immersive Erleben mit allen Sinnen weiter verstärken. Hier sind im Soft Skill – Umfeld z.B. Eye-Tracking, Face-Tracking, Hand- und Finger-Tracking zu nennen, durch die Mimik, Gestik und Körpersprache realitätsnah erlebbar werden. Diese Entwicklungen werden neue Lernszenarien und -konzepte ermöglichen. Darüber hinaus entstehen aber auch neue ethische Fragestellungen, was die Erhebung und Nutzung der Daten – zum Beispiel zum individuellen Lernfortschritt oder gar zur physiologischen Reaktion auf spezifische Lerninhalte – angeht.

> „Mit dem Voranschreiten der Technologie und mit der zunehmenden Miniturisierung der Geräte bis hin zu XR-Kontaktlinsen [...] werden physische und erweiterte Realität weiter konvergieren."

   Die Erstellung und Optimierung der 3D-Daten wird weiter voranschreiten und es einer größeren Zielgruppe ermöglichen, immersive Lernkonzepte zu erstellen und zugänglich zu machen.

   Des Weiteren werden immer mehr Kompetenzen in neuen Ausbildungsberufen wie z.B. "Gestalter:in für immersive Medien" gefördert und aufgebaut. Ausbildungen wie VR-Coach, VR-/AR-Trainer:in oder VR Collaboration Experten:in bilden zunehmend Qualifikationsprofile für Mitarbeitende innerhalb der Organisation sowie für externe Dienstleister.

2. **Der Auf- und Ausbau der Aktivitäten im Umfeld Metaverse**

   Hier sind insbesondere die Verschmelzung der realen mit der virtuellen Welt und die Möglichkeiten der kollaborativen Prozesse zu nennen. Zusätzlich werden Themen der einfachen und geräteunabhängigen Nutzung (Interoperabilität) im Vordergrund der Entwicklungen stehen.

   Die digitalen Lerninhalte werden persistent (dauerhaft) für alle Beteiligten räumlich im Zugriff stehen können. Dabei spielt es auch keine Rolle, ob der Zugriff im Arbeits- oder im formellen Lernprozess stattfindet.

   Hier werden Technologien wie Mixed-Reality-Devices, also die Möglichkeit von AR nach VR und zurück zu wechseln, eine entscheidende Rolle spielen.

   Für die Aktivitäten im Metaverse wird die Repräsentation der individuellen digitalen Identität über einen Avatar einen Kernpunkt darstellen. Den eigenen Avatar über mehrere Systeme mitnehmen zu können und zu nutzen, wird u.a. auch im Umfeld der Interoperabilität diskutiert werden. Schließlich ist die Durchgängigkeit zwischen physischer und einer erweiterten Realität, die in sich kohärent und nicht durch eine Vielzahl von Apps fragmentiert ist, ein definitorisches Hauptmerkmal des Metaverse.

   Des Weiteren drängen immer mehr Industrien in den Aufbau eines Metaverse. Auf entsprechenden Plattformen versuchen nicht mehr nur Modefirmen, Fuß zu fassen und für weitere Absatzmärkte zu sorgen. Ein Beispiel für gänzlich andere Branchen ist Coca Cola, welches die Geschmacksrichtung "Zero Sugar Byte" erstmal nur in der virtuellen Welt veröffentlicht hat, bevor es physisch auf den US-Markt kommen wird.

3. **Die Integration der immersiven Technologien in den Arbeitsalltag und in die Prozesslandschaft**

   Die oben beschriebenen neuen Möglichkeiten im Zusammenhang mit Metaverse-Technologien wie der Kombination aus Künstlicher Intelligenz, digitalen Zwillingen und zusätzlichen Sensoren werden weitere Nutzungsszenarien im und rund um den Arbeitsalltag ermöglichen.

4. **Neue Gerätetypen im Umfeld "Immersive Technologie"**

   Mit dem Voranschreiten der Technologie und mit der zunehmenden Miniaturisierung der Geräte bis hin zu XR-Kontaktlinsen, an denen heute schon gearbeitet wird, werden physische und erweiterte Realität weiter konvergieren. Was diesem Zusammenhang zum Opfer fallen wird, sind die vertrauten Monitore und Fernseher, da künftig rein virtuelle Desktops smarte Inhalte in die reale Umgebung projizieren werden.

5. **Lerncontenterstellung**

   Bereits jetzt ist es möglich, mit Hilfe von Autorensystemen selbst Inhalte für 3D/360, VR- oder AR-Lerninhalte zu erstellen. Diese Aufgabe dürfte in Zukunft zunehmend durch KI-Apps erleichtert und teilweise sogar ersetzt werden.

6. **Kompetenzentwicklung von Game-Plattformen wie Roblox, Minecraft und Fortnite**

   Da die Generation Z in etwa 8 Jahren ca. 30 bis 40% der Kunden und Mitarbeitenden darstellen wird, ist es ratsam, dass Unternehmen sich mit den entsprechenden Plattformen beschäftigen, bei denen sich ihre Zielgruppe von morgen aufhält. Dies sind heute insbesondere Gaming-Plattformen wie Roblox, Minecraft und Fortnite.

   Die Gamingwelten haben folgende Themen gemeinsam:

   - virtuelle 3D-Welten
   - Kollaboration, Lernen und Freizeit gemeinsam mit Freunden
   - Gaming - Interaktiv
   - User-Generated-Content (App – Entwickler)
   - virtuelle Identität / Abbild von mir als Avatar
   - digitale Güter - digitale und virtuelle Wirtschaft

   Bildungsanbieter und Unternehmen müssen sich fragen, warum sie sich auf diesen Plattformen kaum engagieren, zumal bei Roblox täglich ca. 60 Millionen Nutzer, davon ca. 65% unter 16 Jahren, anzutreffen sind.

   Neben Spielen und Unterhaltung findet man hier „Working in the Metaverse" Bereiche.

Abkürzungsverzeichnis

AR ..... Augmented Reality
AV ..... Augmented Virtuality
IP ..... Intellectual Property
KI ..... Künstliche Intelligenz
MR ..... Mixed Reality
SDG ..... Sustainable Development Goals
VR ..... Virtual Reality
XR ..... Extended Reality

Weiterführende Literatur

Ball, M. (2022). Das Metaverse: Und wie es ALLES revolutionieren wird.

Croome, C., & Gl eich, C. (2023). Praxisbuch Metaverse: Nutzen Sie die Internet-Revolution für Ihr Unternehmen.

Dehnbostel, P., Richter, G., Schröder, T., & Tisch, A. (2021). Kompetenzentwicklung in der digitalen Arbeitswelt: Zukünftige Anforderungen und berufliche Lernchancen.

Entwickler/in digitales Business EFZ. (n.d.). Entwickler/in digitales Business EFZ | ICT-Berufsbildung. Retrieved May 4, 2023, from https://www.ict-berufsbildung.ch/grundbildung/ict-lehren/entwickler-in-digitales-business-efz

Griese, D., & Inden-Lohmar, T. (2023). Marken im Metaverse: Chancen und Risiken. Best and Worst Cases. Herausforderungen und Loesungen (1st ed.). Springer Gabler.

Hologram patients allow doctors to train anytime, anywhere. (n.d.). Immersivelearning.news. Retrieved May 4, 2023, from https://www.immersivelearning.news/2022/07/11/hologram-patients-allow-doctors-to-train-anytime-anywhere-2/

Innovation, M.-T. (2020, December 9). AI powered "virtual patient" allows remote medical training. Med-Tech Innovation. https://www.med-technews.com/news/ai-and-vr-in-healthcare/ai-powered-virtual-patient-allows-remote-medical-training/

Jung, T., & Dieck, M. C. T. (Eds.). (2023). XR-Metaverse Cases: Business Application of AR, VR, XR and Metaverse (1st ed.). Springer International Publishing.

Lorenz, C. (2022). Metaversum: Unsere digitale Zukunft im Metaverse mit künstlicher Intelligenz, Blockchain, AR, VR, NFTs und Kryptowährungen.

Rauschnabel, P. A., Felix, R., Hinsch, C., Shahab, H., & Alt, F. (2022). What is XR? Towards a framework for augmented and virtual reality. Computers in Human Behavior, 133(107289), 107289. https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107289

Rump, J., & Eilers, S. (2021). Die Zukunft des betrieblichen Lernens: Trends - Kompetenzen - Instrumente.

Dr. Hütter, F., Lang, S., Schlerit, P.: Whitepaper. (2022, 30. Juni). VR Einsatz in Trainings – Lohnt sich das? - eLearning Journal Online. Die Homepage des eLearning Journals. https://www.elearning-journal.com/whitepaper-vr/

Dr. Hütter, F., Lang, S., Schlerit, P.: Whitepaper: VR Deployment in Training – is it worth it? - IFBB - Institut für Betriebliche Bildung. (2022, August 30). IFBB - Institut für Betriebliche Bildung - Die Homepage des IFBB; IFBB - Institut für Betriebliche Bildung. http://www.ifbb.network/en/wp-vr/

Zinn, B. (Hrsg.). (2020). Virtual, Augmented und Cross Reality in Praxis und Forschung: Technologiebasierte Erfahrungswelten in der beruflichen Aus- und Weiterbildung - Theorie und Anwendung. Franz Steiner Verlag Wiesbaden.

(N.d.). Researchgate.net. Retrieved May 4, 2023, from https://www.researchgate.net/publication/324671440_Simulator_Sickness_in_Augmented_Reality_Training_Using_the_Microsoft_HoloLens

(N.d.-b). Vdc-fellbach.de. Retrieved May 4, 2023, from https://www.vdc-fellbach.de/fileadmin/user_upload/Applikationszentrum_VAR_-_Bericht__15_-_AP_3_-_Kompetenzaufbau_-_VAR-Bildungsanforderungen_v13.pdf

AK VIII - Extended Reality

Arbeitskreisleiterin

Sandra Mareike Lang, Expertin für Digitalisierung & Didaktik



Sandra Mareike Lang ist Lerncoach, Autorin und Podcasterin, die sich als Expertin für Digitalisierung, Didaktik, Methodik und eLearning der aktiven Weiterbildung und Befähigung von Menschen verschrieben hat. Zunächst nebenberuflich begann die studierte Diplomkauffrau 2011 als Trainerin und Coach, mit dem Ziel „Menschen wieder näher sich selbst zu bringen“ und deren Selbstbewusstsein zu stärken.

Inzwischen hilft sie unter anderem bei Digitalisierungsvorgängen dabei, den Fuß ins mittlerweile unausweichliche Online-Geschäft zu bekommen und dabei, stets die „eigene Komfortzone“ zu erweitern. Mit ihrem Podcast „Bildung rockt! Der Lerncoaching-Podcast“ erreicht sie bisweilen eine internationale Zuhörerschaft, etwa aus den USA, Südostasien oder Ozeanien.

Seit 2022 leitet Sandra Mareike Lang den vom IFBB einberufenen Arbeitskreis „Extended Reality“.

Lerncoach für eLearning: Technik, Methodik und Didaktik

Betrieblicher Experte

Tobias Ladewig, Würth



Tobias Ladewig ist seit 2006 in verschiedenen Funktionen für die Würth-Gruppe tätig. Zunächst war er Vertriebsleiter und Area Manager, dann in den Bereichen Internationales Projektmanagement, Marktfeldentwicklung, E-Training-Implementierung und Content-Produktion sowie in der VR/AR/APP-Entwicklung innovativer Lösungen aktiv.

Seit Anfang 2017 ist Tobias Ladewig Leiter in der eLearning-Entwicklung und ist unter anderem in die Entwicklung von Web Based Trainings und VR/AR/APP-Lösungen für Training, Self-Experience und Vertriebsunterstützung involviert.

Leiter Entwicklung eLearning

Betrieblicher Experte

Volker Kunze, eos GmbH



Volker Kunze ist seit über vier Jahren für die EOS GmbH tätig. Seit 2018 ist er Team-Manager für den Bereich Knowledge Management & Digital Services. Seit 2020 ist er zudem für die von der EOS GmbH gegründeten Additive Minds Academy tätig, zunächst als Teamleiter Digital Solutions und seit Anfang 2022 als Technology Scout & Expansion Manager. Dabei ist er unter anderem für die Anpassung und Einführung von globalen Lerntrends verantwortlich und koordiniert Messen, Kongresse und Vorträge.

In der Vergangenheit arbeitete Volker Kunze bei diversen Unternehmen als Learning & Training Expert, unter anderem bei Giunti Labs, der Know How! AG und der SELECTEAM Deutschland GmbH.

Technology Scout & Expansion Manager der Additive Minds Academy (EOS GmbH)

Betrieblicher Experte

Marbod Lemke, STIHL



Marbod Lemke ist seit 2013 für STIHL tätig, davon sieben Jahre im Bereich International Training Services und Produkttraining. Aktuell ist er sowohl für den Bereich Digitale Weiterbildung verantwortlich und zudem Global Training Lead ONE STIHL – S/4HANA. In der Vergangenheit war der studierte Diplom-Ingenieur unter anderem als Schulungsleiter und Head of International Training Center bei verschiedenen Unternehmen tätig.

Global Training Lead

AK VIII - Extended Reality

Betriebliche Expertin

Daniela Martusciello, TRUMPF



Nach ihrem Studium im Bereich Virtual Design an der Hochschule Kaiserslautern arbeitete Daniela Martusciello zwischen 2015 und 2021 zunächst als Senior 3D Artist bei Aldinger+Wolf. Seit Januar 2022 ist sie als E-Learning Designerin bei TRUMPF angestellt.

E-Learning Designerin

Betrieblicher Experte

Udo Sonne, Universitätsklinikum Heidelberg



Udo Sonne ist seit Ende 2020 als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Universitätsklinikum Heidelberg angestellt. Vor diesem Hintergrund ist er mit VR/AR in der Medizin und der Planung eines neuen innovativen Lehr- und Lernzentrums für die medizinische Fakultät betraut.

In der Vergangenheit war der studierte Gymnasiallehrer und IT-Experte unter anderem als Lehrer in den Fächern Sport und Erdkunde tätig. Darüber hinaus arbeitete Udo Sonne über 32 Jahre für Lufthansa als Senior Manager im Bereich eLearning/Digital Learning.

Seit Ende 2018 ist Udo Sonne Jury-Mitglied beim Delina Preis und beim eLearning AWARD, der von Siepmann Media – eLearning Journal ausgerichtet wird.

Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Universitätsklinikum Heidelberg

Temporärer Sachverständiger

Prof. Fabrizio Palmas, straightlabs



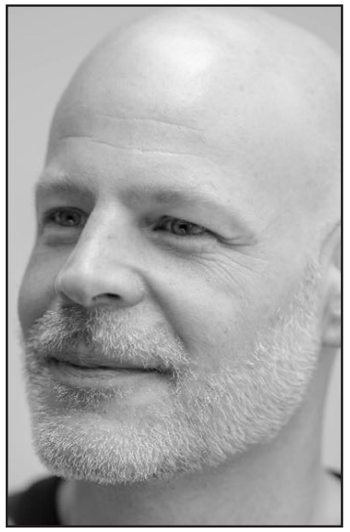
Prof. Fabrizio Palmas ist Strategic Management Consultant und Creative & Technical Director bei der straightlabs GmbH & Co. KG. Mit seinem Wissen und Know-how kreiert er innovative und effektive Unternehmens-Trainingsformate. Seine Erfahrung im Bereich des Extended Reality-Trainings und XR-Technologien zur Entwicklung von immersivem Marketing und transmedialem Storytelling machen ihn zu einem Pionier auf diesem Gebiet. Prof. Palmas nutzt seine Fähigkeiten auch bei der Entwicklung zukunftsweisender Projekte in anderen Bereichen wie Gaming und Bildende Kunst.

Darüber hinaus lehrt er an der Hochschule für angewandtes Management (Unternehmenssteuerung und Corporate Virtual Training u.a.) sowie an der Technischen Universität München. Neben seiner Tätigkeit als Gründungsmitglied und Education Cluster Lead bei XR Bavaria e. V. forscht er zu den Themen Extended Reality, innovatives Corporate Training, Gamification und Künstliche Intelligenz. Neben Keynotes und Mentoring-Veranstaltungen veröffentlicht er seine Erkenntnisse als Fachautor.

Creative & Technical Director bei straightlabs GmbH & Co. KG

Überbetrieblicher Experte

George Streit, ICT-Berufsbildung Schweiz



George Streit ist Leiter des Kompetenzzentrums für Digitalisierungsvorhaben in der Berufsbildung.

ICT-Berufsbildung Schweiz ist die national tätige Organisation der Arbeitswelt (OdA) für das Berufsfeld der Informations- und Kommunikationstechnologie (ICT) und gestaltet die ICT-Berufsbildung der Schweiz für kompetente Fachkräfte.

Darüber hinaus lehrt George Streit an der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW) im CAS Digitale Transformation, CAS Digital Learning und dem Institut für Kommunikation und Führung (IKF) im CAS eLearning.

Seine Schwerpunkte liegen unter anderem in der Organisationsentwicklung, der Beratung und Begleitung digitaler Transformationsprozesse, New Work, Wissensmanagement und in der agilen Entwicklungsmethodik.

Leiter Digitalisierung & Innovation

AK VIII - Extended Reality

Wissenschaftlicher Begleiter

Torsten Fell, Institute for Immersive Learning



Mit 20 Jahren Erfahrung ist Torsten Fell ein erfahrener Experte im Umfeld Corporate Learning, Digitale Transformation und Immersive Experience. Er begleitet Unternehmen als Impulsgeber im Wandel und in der Neuausrichtung.

In den letzten 20 Jahren hat er in unterschiedlichsten Unternehmen und Branchen selber Führungsverantwortung im Umfeld Business Transformation, Corporate Learning und Innovation innegehabt.

Als Speaker, Dozent und Autor gibt es sein Wissen in unterschiedlichsten Formaten gerne weiter.

INSTITUTE FOR IMMERSIVE LEARNING
A NEW DIMENSION OF WORKING AND LEARNING

Think Tank - Betriebliche Bildung

Arbeitskreis I: Lernkultur



Dr. Anh Dinh
IFBB – Institut für Betriebliche Bildung

Arbeitskreisleitung

Eine Lernkultur gibt es immer, völlig unabhängig davon, ob sich Unternehmen dieser bewusst sind oder nicht. Gleichzeitig hat die Lernkultur einen relevanten Einfluss auf die betriebliche Bildung. In dem Arbeitskreis wird vor diesem Hintergrund eine Handlungsempfehlung erarbeitet, mit deren Hilfe Unternehmen ihre Lernkultur analysieren, bewerten und zielgerichtet anpassen können.

Betriebliche Expert:innen



Susanne Kollmeier
SEEPEX



Willi Stock
Pensioniert



Anna-Lena Mathieu
Knauf



Carina Ebli-Korbel
Anton Paar GmbH



Yannick Walter
Union Investment



Katharina Haus
RWE

Überbetrieblicher Experte



Olaf Dierker
TLA

Wissenschaftliche Begleiterin



Prof. Dr. Anja Schmitz
Hochschule Pforzheim

Temporäre Sachverständige



Dr. Christoph Meier
Scil Institut



Prof. Dr. Axel Koch
Hochschule für angewandtes Management



Carolin Graf-Sailer
TALENTeers



Sabine Prohaska
seminar consult prohaska

Arbeitskreis II: Stakeholder Management



Elisabeth Schulze-Jägle
Eschuja

Arbeitskreisleitung

Nach einer Stakeholder-Analyse hat das Einbinden der identifizierten Stakeholder und deren Interessen einen entscheidenden Einfluss auf den Erfolg oder Misserfolg betrieblicher Aus- und Weiterbildungsprojekte. In dem Arbeitskreis wird deshalb eine Handlungsempfehlung entwickelt, die Unternehmen als Orientierungshilfe für ein strukturiertes Stakeholder Management dienen soll.

Betriebliche Expert:innen



Thorsten Junk
Evonik



Michael Ehrenberger
SAP (BR)



David Burgwinkel
Syna (BR)



Uwe Jek
IBM (BR)



Ludwig Strobl
Rohde-Schwarz (BR)



Martina Witt
Rohde-Schwarz (BR)

Überbetrieblicher Experte



Maximilian Mühlhausen
ZEISS Group

Wissenschaftliche Begleiter:innen



Prof. Dr. Michael Dick
UNI Magdeburg/OVGU



Dr. Nathalie Weisenburger
UNI Magdeburg/OVGU

Temporäre Sachverständige



Jasmin Hamadeh
p-didakt GmbH



Dr. Ute Leber
IAB



Dr. Regina Flake
IW



Jan Foelsing
Development Enthusiast

Anhang - Think Tank

Think Tank - Betriebliche Bildung

Arbeitskreis III: Kompetenzmanagement



Volker Nürnberg

HR Business Transparency Consulting

Arbeitskreisleitung

Das Management der Mitarbeiterkompetenzen wird im Zeitalter von Fachkräftemangel und demografischem Wandel einen zentralen Wettbewerbsfaktor für Unternehmen darstellen. In dem Arbeitskreis wird deshalb eine praxisorientierte Handlungsempfehlung mit entscheidenden Aspekten für eine erfolgreiche Implementierung und Weiterentwicklung eines strategischen Kompetenz Managements erarbeitet.

Betriebliche Expert:innen



Mia Wolf-Adolph
Geb. Becker GmbH



Sonja Krönung
EGC Eurogroup Consulting AG



Karin Kießling
d&b audiotechnik



Frank Vankerkom
IKK

Überbetriebliche Expert:innen



Dr. Philipp Ramin
Innovationszentrum f. Industrie 4.0



Anne Koark
Innovationszentrum f. Industrie 4.0

Wissenschaftlicher Begleiter



Prof. Dr. Werner Sauter
Blended Solutions GmbH

Temporäre Sachverständige



Dr. Evelyn Schmidt-Meergans
ibbf



Prof. Dr. Thomas Bartscher
Hochschule Flensburg

Arbeitskreis IV: Kollaboratives Lernen und Arbeiten



Dr. Daniel Stoller-Schai

Collaboration Design

Arbeitskreisleitung

Kollaboration wird in der Diskussion von „Future Skills" regelmäßig zu den wichtigsten überfachlichen Fähigkeiten für die Zukunft gezählt. Kollaboration bedeutet gemeinhin das gemeinsame Erarbeiten einer Idee, einer Problemlösung oder einer Aufgabenstellung, wodurch im Idealfall neue Lösungen, Produkte oder Einsichten entstehen. In dem Arbeitskreis wird eine Handlungsempfehlung entwickelt, die Unternehmen den erfolgreichen Einstieg in das Zukunftsthema ermöglicht.

Betriebliche Expert:innen



Thomas Jenewein
SAP



Dr. Regina Krammer
Loesche GbmH



Florian Büttner
HUK Coburg



Hans Zebinger
UNIQA



Franziska Schleuter
MaibornWolff GmbH

Überbetrieblicher Experte



Thomas Küll
Nordmetall

Wissenschaftliche Begleiterin



Michaela Evans
Institut Arbeit und Technik

Temporäre Sachverständige



Dr. Götz Richter
baua:



Prof. Dr. Lars Windelband
KIT



Prof. Dr. Jutta Rump
IBE



Prof. Dr. Fritz Böhle
ISF München

Arbeitskreis V: eDidaktik



Prof. Dr. Matthias Ballod

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Arbeitskreisleitung

Die gebräuchlichen didaktischen Konzepte, die in den Unternehmen benutzt werden, stammen allzu oft noch aus der Zeit der klassischen Präsenz-Trainings, ergänzt durch konventionelles eLearning. Mit der digitalen Transformation der letzten Jahre entwickelt sich nun ein Verständnis der betrieblichen Weiterbildung, dass die Mitarbeitenden stärker ins Zentrum rückt. Der Arbeitskreis eDidaktik analysiert dieses Handlungsfeld und wird dazu eine konkrete Handlungsempfehlung entwickeln.

Betriebliche Expert:innen



Oliver Lorenz
EY



Alexandra Pattermann
Deichmann/ Austria



Ira Tonkonog
Swisslife

Überbetrieblicher Experte



Prof. Dr. Jürgen Sammet
Dr. Sammet & Wolf

Temporäre Sachverständige



Yvo Wüest
Education Minds GmbH



Prof. Christian Stamov Rossnagel
JACOBS UNIVERSITY

Arbeitskreis VI: Künstliche Intelligenz



Dr. Jens Kohne

IFBB – Institut für Betriebliche Bildung

Arbeitskreisleitung

Künstliche Intelligenz ist ein Mega-Trend, der auch für die betriebliche Bildung innovative Lösungen verspricht, wie z.B. personalisierte Lernempfehlungen, digitale Lernbegleiter oder mehr Automatisierung in der Administration. Doch was kann KI in der betrieblichen Bildung heute tatsächlich leisten? Der Arbeitskreis wirft einen kritischen Blick auf das Zukunftsthema und wird eine Handlungsempfehlung für die erfolgreiche und strategische Implementierung von KI in der Aus- und Weiterbildung erarbeiten.

Betriebliche Expert:innen



Dr. Lutz Marten
IBM



Dr. Matthias Reuter
Siemens



Julia Rick
d&b audiotechnik



Dajana Prellwitz
Erich NETZSCH GmbH & Co. Holding KG



Katrin Driver
Verkehrsbetriebe Bachstein GmbH

Überbetrieblicher Experte



Björn Schulz
Beuth Verlag GmbH

Wissenschaftliche Begleiter



Prof. Dr. Henning Klaffke
Berufliche Hochschule Hamburg



Prof. Dr. Martin Kröll
Ruhr-Universität Bochum

Temporärer Sachverständiger



Dr. Peter Brandt
DIE

Anhang - Think Tank

Think Tank - Betriebliche Bildung

Arbeitskreis VII: Kompetenzentwicklung Bildungspersonal



Dr. Jochen Robes
Robes Consulting
Hochschule Darmstadt
Weiterbildungsblog

Arbeitskreisleitung

Die Corona-Pandemie hat zu einer erheblichen Beschleunigung der digitalen Transformation der betrieblichen Bildung beigetragen und Unternehmen stehen mehr denn je vor der Herausforderung, entsprechende Inhouse-Kompetenzen für digitales Lernen aufzubauen. Doch welche Kompetenzen braucht Bildungspersonal eigentlich, um fit für die Zukunft zu sein? Der Arbeitskreis wird im Rahmen einer Handlungsempfehlung eine Antwort auf diese Frage geben, wie Unternehmen die Kompetenzentwicklung ihres Bildungspersonals zielgerichtet unterstützen können.

Betriebliche Expert:innen



Meike Leue



Michael Fally
Spar Austria



Sascha Wingen
Altano Gruppe GmbH

Überbetriebliche Expertin



Sünne Eichler
Steinbeis Institut

Wissenschaftliche Begleiter



Jan Foelsing
Development Enthusiast



Dr. Michael Steinhöfel
IBBF

Temporäre Sachverständige



Dr. Claas Triebel
Kompetenzenbilanz



Prof. Dr. Uwe Elsholz
Fernuni Hagen

Arbeitskreis VIII: Extended Reality



Sandra Mareike Lang
Expertin für Digitalisierung & Didaktik

Arbeitskreisleitung

Virtual Reality, Augmented Reality, Mixed Reality oder Metaverse stellen für die betriebliche Bildung noch vergleichswiese neue Methoden dar und nicht immer ist klar, wie sich die verschiedenen Ansätze konkret unterscheiden und welche Mehrwerte sie konkret bieten. Denn in der Praxis fehlen oftmals funktionierende didaktische Konzepte. In dem Arbeitskreis wird daher eine Handlungsempfehlung erarbeitet, mit deren Hilfe die betriebliche Bildung mit xR konkrete Mehrwerte für Unternehmen und deren Beschäftigte schaffen kann.

Betriebliche Expert:innen



Tobias Ladewig
Würth



Volker Kunze
eos



Marbod Lemke
Stihl



Daniela Martusicello
Trumpf



Udo Sonne
Uniklinik Heidelberg

Überbetrieblicher Experte



George Streit
ICT-Berufsbildung Schweiz

Wissenschaftlicher Begleiter



Torsten Fell
Institute for Immersive Learning

Temporäre Sachverständige



Prof. Fabrizio Palmas
straightlabs

Arbeitskreis IX: Blended Learning



Dr. Katja Bett
Corporate Learning & Change GmbH

Arbeitskreisleitung

Seit jeher ist die Verbindung von Präsenz und eLearning als Blended Learning quasi der Königsweg im digitalen Lernen, was u.a. auch daran liegt, dass der Ansatz dank einer Fülle von Methodenoptionen und Kombinationsmöglichkeiten sehr flexibel ist. In dem Arbeitskreis werden daher in einer Handlungsempfehlung Orientierungshilfen gegeben und Zusammenhänge aufgezeigt, um Unternehmen dabei zu unterstützen, für sie passende Blended Learning-Kurse zu konzipieren.

Betriebliche Expert:innen



Dr. Jörg-Alexander Boy
Compart



Heike Bette
Fresenius Kabi Deutschland



Matthias Brockerhoff
TeleTax GmbH

Wissenschaftliche Begleiter



Prof. Dr. Johannes Moskaliuk
ISM Stuttgart



Prof. Dr. Verena Gerner
Hochschule Ansbach

Temporäre Sachverständige



Prof. Dr.Jörg Zumbach
Universität Salsburg



Prof. Dr. Philipp Gonon
Uni Zürich

Arbeitskreis X: Teamlernen



Mathias Fleig
IFBB – Institut für Betriebliche Bildung

Arbeitskreisleitung

In der modernen Arbeitswelt wird das Lernen und Arbeiten in Teams immer wichtiger, denn aufgrund der heutigen und zukünftigen Herausforderungen neuer, komplexer, dynamischer und chaotischer Situationen reicht eine individuelle Entwicklung nicht mehr aus. Vor diesem Hintergrund muss zukünftig die Teamentwicklung ein Fokus der betrieblichen Bildung werden. In dem Arbeitskreis wird deshalb eine Handlungsempfehlung entwickelt, mit deren Hilfe Unternehmen gezielt Teams als Gesamtgefüge weiterentwickeln können, um das gemeinsame Arbeiten und Lernen zu verbessern.

Betriebliche Expert:innen



Matthias Wiencke
Bayer



Christian Alt
LucaNet AG



Dr. phil. Marcel Kirchner
Continental



Polly Ivanova
Puma



Patrick Eglmaier
Puma



Marisa Ruppelt
TAM Akademie

Überbetriebliche Expert:innen



Tim Burmeister
GP Strategies



Svenja Hofert
Teamworks GTQ

Wissenschaftliche Begleiterin



Prof. Dr. Nele Graf
Mentus GmbH

Temporäre Sachverständige



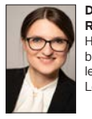
Prof. Dr. Simone Kauffeld
TU Braunschweig



Dr. Thomas Tillmann
Lernhacks



Nadia Eggmann
Schweizer Post



Dr. Therese Rosemann
HSU Weiterbildung und lebenslanges Lernen

Ralf-Guido Scholz
KKH

© Siepmann Media 2023