

ABB. 01 fischertechnik Modellfabrik, mit der sich Szenarien für Industrie 4.0 simulieren lassen. Foto fischer

Informationen intelligent virtualisieren

Das Arbeiten mit der fischertechnik Industrie 4.0 Simulation geht in die zweite Runde. Lassen sich Informationen mit Augmented Reality und Virtual Reality intelligent bereitstellen? Worauf ist zu achten? Welchen Mehrwert liefern diese Technologien?

TEXT *Martin Ley* UND *Martin Jung*

Sicherlich kommt Ihnen die fischertechnik Industrie 4.0 Simulation in Abbildung 01 bekannt vor. Über diese Simulation haben wir vor einem Jahr erstmals berichtet. Sie dient im Studiengang Technische Redaktion und Kommunikation der Hochschule München dazu, zukünftigen Informationsmanagerinnen und -managern an einem

kleinen, aber durchaus realitätsnahen Beispiel die verschiedenen Facetten der Technischen Kommunikation zu vermitteln. So haben wir in einem ersten Schritt beispielsweise den praxisnahen Einsatz von Systemen für Content Management und Content Delivery auch mit Hilfe so genannter Wissensgraphen untersucht [1].

>



Dr. Martin Ley ist Professor für Informationsmanagement an der Hochschule München. Seine Schwerpunkte gelten der Strukturierung und Standardisierung Technischer Dokumentation, dem Einsatz semantischer Technologien sowie der Qualität(ssicherung). Er leitet den Studiengang Technische Redaktion und Kommunikation sowie das berufsbegleitende gleichnamige Zertifikat und ist Partner im Netzwerk www.informationen-intelligent-bereitstellen.com.
martin.ley@hm.edu, www.trk.hm.edu



Martin Jung ist Business Development Manager bei der cognitas GmbH. Zu seinen Aufgaben gehört die Weiterentwicklung des Portfolios in Richtung Digitalisierung, Vernetzung und intelligente Informationsbereitstellung. Im Fokus steht dabei, innovative Techniken – wie zum Beispiel AR und VR – in praxistaugliche Lösungen umzusetzen, die den Kunden echten Mehrwert bieten. Nebenberuflich unterrichtet er als Lehrbeauftragter an der Hochschule München.
martin.jung@cognitas.de, www.cognitas.de

Komponenten für AR und VR

	Augmented Reality	Virtual Reality
Voraussetzung/Input	CAD-Modell	CAD-Modell
Erstellung	Tesslierungswerkzeug (zur Aufbereitung der CAD-Daten)	
	AR-Editor	VR-Editor
Verwaltung	AR-Portal	LMS-Integration (nicht im Projekt umgesetzt)
Publikation/Delivery	AR-Viewer	VR-Viewer

TAB. 01 QUELLE Martin Ley und Martin Jung

> Inzwischen haben wir den Wissensgraphen um weitere Objekte und Relationen erweitert. Er enthält nun Informationen, die aus einem Ersatzteilkatalog importiert werden konnten. Um den Datenaustausch zwischen Content-Management-Systemen auf der einen und Content-Delivery-Portal auf der anderen Seite zu vereinfachen, haben wir unsere Informationsbausteine in iiRDS-Pakete umgewandelt und in einem iiRDS-fähigen Content-Delivery-Portal veröffentlicht [2]. Des Weiteren haben wir erste Sensoren in die Anlage integriert, um Aspekte des Industrial Internet of Things (IIoT) wie etwa situativ getriggerte Reparaturtätigkeiten oder die Warenhaltung zu simulieren.

Im zurückliegenden „Corona-Semester“ standen Augmented Reality (AR) und Virtual Reality (VR) im Fokus. Mit diesen Technologien beschäftigt sich der folgende Beitrag, zunächst mit den Grundprinzipien dieser beiden Technologien. Außerdem zeigen wir, welches Potenzial für die intelligente Bereitstellung von Informationen Technologien wie AR und VR bieten. Anschließend erläutern wir die Vorgehensweise im Projekt und konzentrieren uns auf zentrale Aspekte des Informationsmanagements: Kann das Potenzial, das in AR und VR steckt, in die Praxis umgesetzt werden? Was ist einfach realisierbar? Welche Herausforderungen gilt es noch zu meistern? Und wie kann die Zukunft aussehen?

Technologien im Überblick

Obwohl AR und VR immer mehr ins Blickfeld rücken, besteht häufig noch Unsicherheit hinsichtlich der funktionalen Grundprinzipien und der Abgrenzung.

Augmented Reality – bei AR wird die Wirklichkeit mit virtuellen Daten angereichert. Die Nutzer eines AR-Szenarios nehmen also neben den realen Objekten zusätzliche, von der AR-Anwendung generierte virtuelle Inhalte wahr, die sich in die „echte“ Wirklichkeit perspektivisch einfügen. Das passiert über ein Anzeigemedium: Smart-

phone, Tablet oder AR-Brille. Die integrierte Kamera fängt die Realität ein.

Die AR-Anwendung verfolgt kontinuierlich die Position der Nutzer und prüft, ob der von der Kamera eingefangene Realitätsausschnitt Referenzmuster enthält, zu denen virtuelle Inhalte hinterlegt sind. Als Referenzmuster können spezielle Marker, Bilder oder dreidimensionale Objekte dienen. Wird ein Referenzmuster erkannt, werden die virtuellen Inhalte hinzugefügt. Man sieht auf dem Display in Echtzeit die aus realen und virtuellen Inhalten komponierte Szene. An welcher Stelle und in welcher Dimension die virtuellen Überblendungen angezeigt werden, errechnet die AR-Anwendung aus dem Blickpunkt der Nutzer sowie der Position und Größe des erkannten Referenzmusters.

Einige Fachbegriffe: Die Suche nach Referenzmustern in Bezug zum Blickpunkt eines Menschen wird als Tracking bezeichnet, die Referenzmuster selbst als Tracker. Für das dreidimensionale Einpassen der virtuellen Inhalte in das menschliche Wahrnehmungsfeld hat sich der Fachbegriff Registrierung eingebürgert.

Virtual Reality – im Gegensatz zu AR erleben die Nutzer bei VR vollständig künstliche Inhalte. Durch das Aufsetzen einer VR-Brille tauchen sie in die virtuelle Realität ein und erleben diese hautnah. Die Brille verdeckt komplett den Blick auf die Außenwelt und stellt auf einem integrierten oder eingeschobenen Display das virtuelle Szenario dar. Die VR-Anwendung versorgt das linke und rechte Auge jeweils separat mit leicht gegeneinander verschobenen Bildern. Das Gehirn fügt die Bilder zu einer kohärenten, räumlichen Wahrnehmung zusammen.

Für das VR-Erlebnis ist entscheidend, dass die menschliche Bewegung erkannt und in das virtuelle Szenario übertragen wird. Sensoren tracken dazu die Bewegungen der Brille und der Handcontroller. Man befindet sich in der virtuellen Situation und kann dort mit virtuellen Objekten interagieren. Durch das komplette Eintauchen

in die virtuelle Welt wird die Situation intensiv wahrgenommen und es kommt zu einer starken Verbindung mit der Umgebung.

Einige Fachbegriffe: Das Eintauchen in die virtuelle Welt wird als **Immersion** bezeichnet, der räumliche Seheindruck aufgrund von leicht verschobenen Bildern für linkes und rechtes Auge als stereoskopische Illusion. Für die Bewegungsverfolgung ist auch die englische Bezeichnung **Motion-Tracking** gebräuchlich.

Vorteile der Technologien

Welche Vorteile bringen AR und VR für das moderne Informationsmanagement? Und warum hat sich das Hochschulprojekt „Informationsmanagement“ mit diesen Technologien befasst? Ganz einfach: AR und VR bilden die Brücke zwischen Information und Kontext.

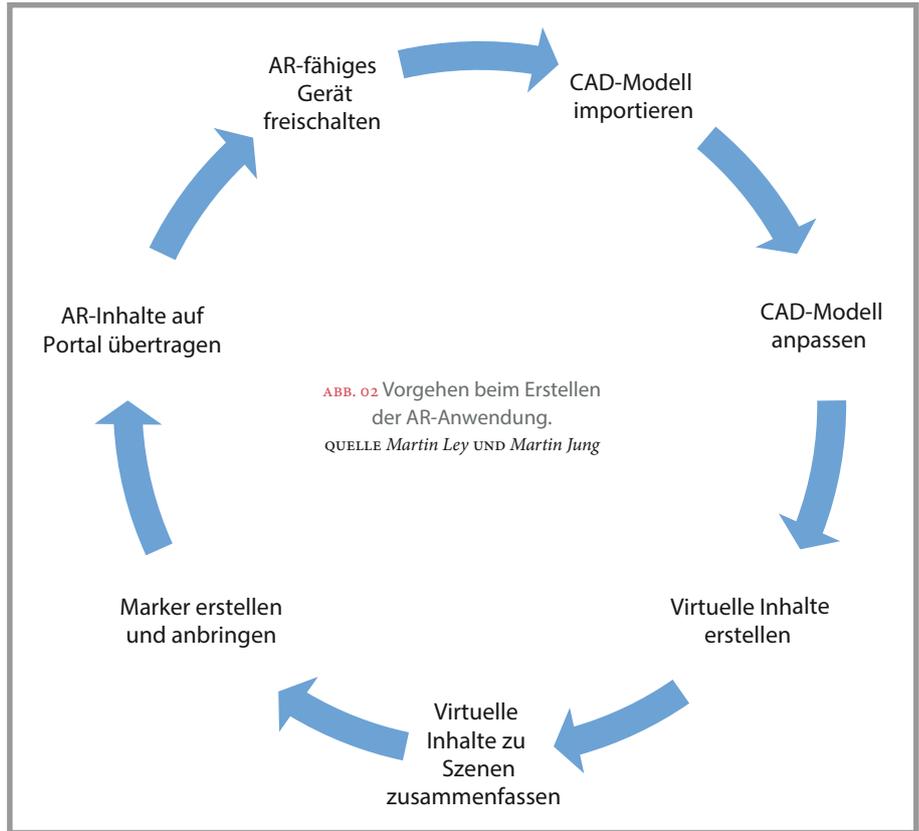
AR-Anwendungen können dank der Kamera eines mobilen Endgeräts „sehen“, in welcher Situation sich jemand gerade befindet. Zusätzlich kann auf GPS, Lage- und Beschleunigungssensoren der Geräte zugegriffen werden. Mit diesem Input lassen sich aus der Gesamtmenge der zur Verfügung stehenden Informationen bereits diejenigen herausfiltern, die für die Nutzer mit hoher Wahrscheinlichkeit in der konkreten Situation nützlich sind. Während konventionelle Content-Delivery-Portale die zielgenaue Information erst durch Eingaben, zum Beispiel über Volltext- oder Facetten-Suche, anzeigen (pull), filtert die AR-Anwendung automatisch und blendet die gewünschte Information unmittelbar in das Wahrnehmungsfeld ein (push). Voraussetzung jedoch auch hier: Ein Content-Delivery-Backend, das strukturierte und standardisierte indizierte Informationsmodule bereitstellt. Ohne diese Befehlsgebung würden AR-Anwendungen im Bereich der Technischen Kommunikation weitestgehend wertlos bleiben.

Was haben VR-Anwendungen mit dem Kontext zu tun? Sie erlauben die Informationsaufnahme unabhängig vom realen situativen Kontext. Will man sich zum Beispiel über Aufbau oder Bedienung einer Anlage informieren, wäre es wohl am besten, man stünde in der Halle und hätte die Anlage direkt vor sich. Das lässt sich in der Realität oft nicht bewerkstelligen. VR versetzt die Nutzer virtuell in den jeweils für die Informationsaufnahme am besten geeigneten Kontext und fungiert als Content-Delivery-Lösung. Man kann die Produkte in realen Dimensionen erleben und mit ihnen realitätsnah interagieren. Damit sind VR-Anwendungen traditionellen Lernmedien und dem so genannten In-Situ-Lernen überlegen [3].

Anwendungsfälle als Richtschnur

In unserem Projekt war gleich klar, dass gedruckte Anleitungen nichts weiter als ein notwendiges Übel sind. Zwar sind wir es gewohnt, für technische Anlagen und Produkte Beschreibungen und Instruktionen als klassische gedruckte Technische Dokumentation zu erhalten. Allerdings werden die gedruckten Varianten immer häufiger durch digitale Formen wie zum Beispiel Content-Delivery-Portale abgelöst. Außerdem dringen mobile und multimediale Ausprägungen Technischer Dokumentation auf den Markt vor, etwa als Apps, Animationen oder Videos [5].

Um technische Sachverhalte zu vermitteln oder Menschen multimedial und interaktiv anzuleiten, gelten AR und VR – nicht nur unter Studierenden – als besonders „sexy“. Zudem scheinen diese Technologien mittlerweile reif für die Technische Kommunikation zu sein. Allerdings stellt sich die Frage: Wofür genau? Mit Hilfe von User Stories sind wir dem nachgegangen. Als Zielgruppe haben wir Fachleute aus dem Service identifiziert und folgende User Stories definiert: >



ascodo®

Automatisiert und sicher in die Zukunft!

-  Wir erstellen und vernetzen Ihre Produktdokumentation.
-  Wir sorgen für die Sicherheit Ihrer Produkte, von der Risikoanalyse bis zum CE-Kennzeichen.
-  Wir führen mit Ihnen die passende Software ein und automatisieren Ihre Prozesse.

Virtuell dabei!
 tekomp-Jahrestagung 2020
 vom 2. bis 6. November

ascodo gmbh
 Liststraße 1, 89079 Ulm
 www.ascodo.de



- > → User Story 1: Als Servicepersonal möchte ich (zum Beispiel im Training) eine Anwendung, um mich über die verschiedenen Maschinen, Komponenten und Bauteile der Anlage zu informieren.
- User Story 2: Als Servicepersonal möchte ich (zum Beispiel im Reparaturfall) eine Anwendung, um gezielte visuelle Unterstützung (zum Beispiel in Form von Schritt-für-Schritt-Anleitungen) während meiner Arbeit zu bekommen.
- User Story 3: Als Servicepersonal möchte ich (zum Beispiel im Reparaturfall) eine Anwendung, um bei der Durchführung von Schritt-für-Schritt-Anleitungen auf Sicherheitsrisiken hingewiesen zu werden.
- User Story 4: Als Servicepersonal möchte ich (zum Beispiel im Training oder zur Arbeitsvorbereitung) eine Anwendung, um mich mit der Funktionsweise (ggf. neuer) Technologie vertraut zu machen.
- User Story 5: Als Servicepersonal möchte ich (zum Beispiel im Training) eine Anwendung, um auch ohne reale Anlage bestimmte Reparaturvorgänge einzuüben.

Die AR-Anwendung soll zu Trainingszwecken und in der konkreten Reparatursituation genutzt werden. Sie realisiert die User Stories 1, 2 und 3. Die VR-Anwendung soll die User Stories 1, 4 und 5 abdecken und ist somit für das (virtuelle) Training konzipiert.

Programmieren ohne viel Aufwand

Der Markt bietet eine Reihe von Tools und Programmierumgebungen, mit denen sich AR- und VR-Anwendungen erstellen lassen. In diesem Projekt war eine zentrale Anforderung, dass es möglich sein sollte, in weni-

gen Wochen und ohne entsprechende Vorkenntnisse zu vorzeigbaren und zugleich ernstzunehmenden Ergebnissen zu kommen. Deshalb wurden für AR und für VR Editor-basierte Umgebungen gewählt, die die Komplexität eingrenzen und die die Studierenden auch ohne Programmierkenntnisse verwenden können. Einen Überblick über die Tool-Umgebungen stellt Tabelle 01, S. 52, dar. Wie auch für das „traditionelle“ Informationsmanagement unterscheiden wir zwischen einer Erstellungs-, Verwaltungs- und Publikations-/Delivery-Komponente. Zur Erstellung kommt ein so genanntes Tessellierungswerkzeug hinzu. Mit

ihm wird das CAD-Modell aufbereitet. Zu den Funktionen zählen etwa: die Größe des Modells reduzieren, Texturen/Materialien hinzufügen, Bauteile benennen oder Kleinteile ausblenden. Die Publikation oder das Delivery erfolgt über einen Viewer. Bei AR ist dieser auf einem AR-fähigen Gerät wie Smartphone, Tablet oder AR-Brille installiert (hier sind ein Online- und Offline-Modus möglich). Die Ausgabe der virtuellen VR-Inhalte kann entweder in 2D erfolgen, über ein Computersystem mit Monitor, oder über ein „richtiges“ VR-System mit VR-Brille – in diesem Fall sind die Inhalte in 3D erlebbar.

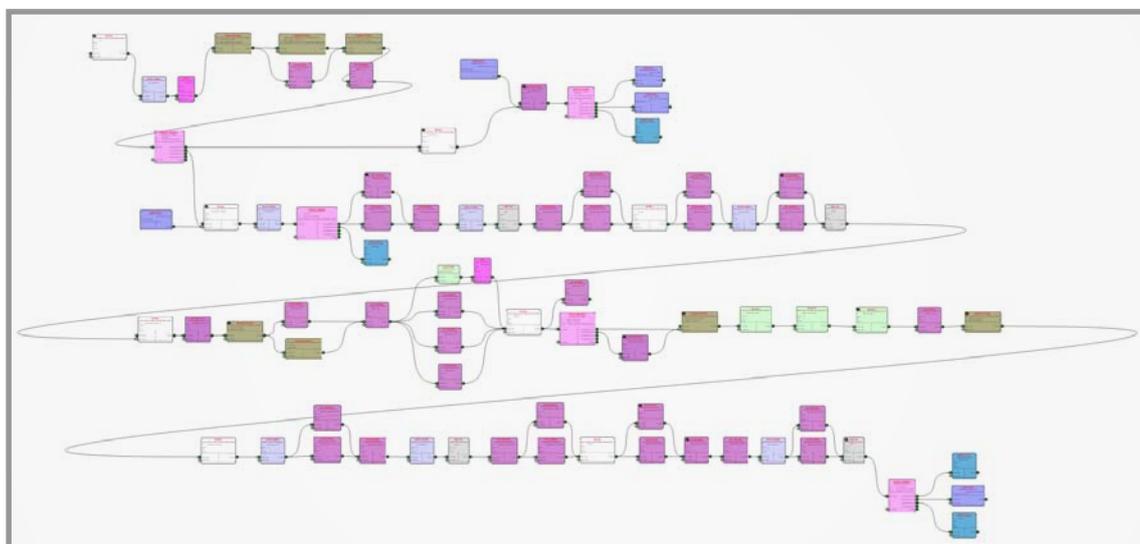
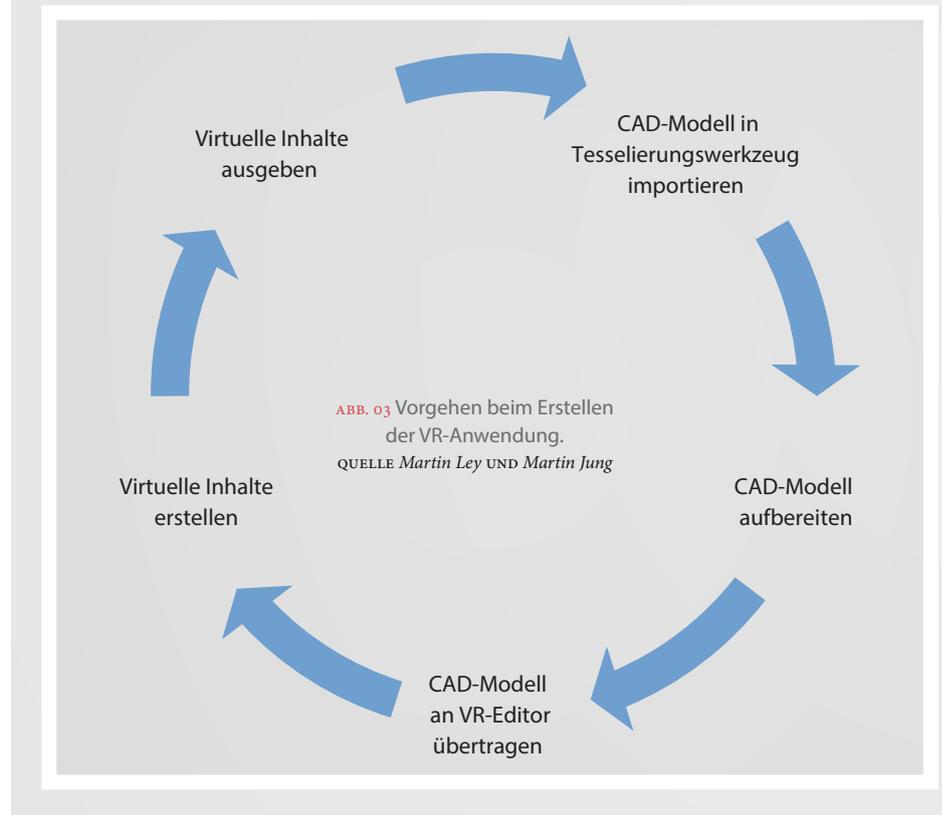


ABB. 04 Prozessmodell der VR-Anwendung.
QUELLE Martin Ley UND Martin Jung



ABB. 05 Identifikation von Bauteilen an der Anlage.
QUELLE Martin Ley und Martin Jung

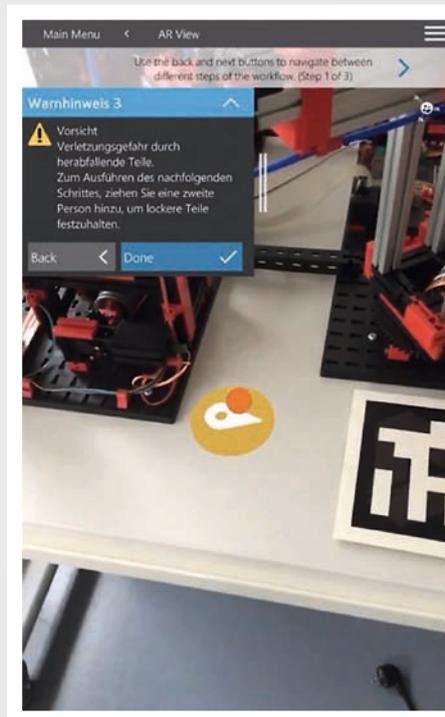


ABB. 06 In eine Handlungssequenz eingebetteter Warnhinweis. QUELLE Martin Ley und Martin Jung



Erstellung der AR-Anwendung

Die Erstellung der AR- und VR-Anwendung soll an dieser Stelle nur angerissen werden. Denn letztlich ist die gewählte Umgebung für das genaue Vorgehen ausschlaggebend.

Abbildung 02, zeigt die wichtigsten Schritte bei der Erstellung der AR-Anwendung. Hier wird zunächst ein bereinigtes CAD-Modell in den AR-Editor importiert, woraufhin es ggf. skaliert und rotiert wird oder verschiedene Bauteile bzw. Baugruppen ausgewählt werden. Im nächsten Schritt werden Bauteile am Modell hervorgehoben bzw. Bauteile ein- und/oder ausgeblendet sowie die virtuellen Inhalte erstellt, die die Realität überlagern sollen, also Texte (Beschriftungen, Instruktionen) oder andere Medien (Warnsymbole, Videos, Animationen). Die virtuellen Inhalte werden anschließend an den Positionen am CAD-Modell festgelegt, mit denen sie korrespondieren. Für komplexere Vorgänge können die Inhalte auch zu umfangreicheren Szenen oder Abläufen verknüpft werden. Als letzter Schritt wird am CAD-Modell und am realen Objekt an identischer Position ein Marker angebracht (in unserem Fall ein QR-Code), ehe die Inhalte auf das AR-Portal übertragen und die AR-fähigen Geräte für die entsprechenden Inhalte freigeschaltet werden.

Erstellung der VR-Anwendung

Abbildung 03 zeigt den Ablauf, um eine VR-Anwendung zu erstellen. Im ersten Schritt wird das CAD-Modell in das Tessellierungswerkzeug importiert, ehe es dort aufbereitet wird. Aus diesem Werkzeug wird es an den VR-Editor übertragen, wo die virtuellen Inhalte erstellt werden können. So kann man Bauteilbezeichnungen hinzufügen, Hinweistexte ergänzen, Animationen erstellen oder Navigationselemente festlegen. Möglich ist auch, aus einer Bibliothek Werkzeuge oder Nutzer einzufügen. Alle virtuellen Inhalte werden anschließend in einen Gesamtzusammenhang oder in ein Projekt mit Ausgangszuständen, mit Bedingungen ähnlich einem interaktiven Prozessmodell, integriert (ABB. 04, S. 54). Am Ende werden die virtuellen Inhalte abhängig vom gewünschten Delivery-Konzept in 2D oder 3D ausgegeben.

Die ersten Ergebnisse

Was ist bei unseren Umsetzungen herausgekommen? Zwei beispielhafte Szenen der AR-Anwendung sind in Abbildung 05 und Abbildung 06 zu sehen. Abbildung 05 zeigt eine Funktionalität, bei der sich eine Servicetechnikerin oder ein Servicetechniker zu Trainingszwecken verschiedene Bauteile an der Anlage zeigen und deren Funktion erläutern lassen kann. Wie AR die Nutzer in einer konkreten Handlungssituation unter-

Eine Anleitung für alle Geräte

Mobile Endgeräte wie Smartphones, Tablets & Co. spielen nicht nur für den privaten Gebrauch eine große Rolle. Auch Betriebsanleitungen für Maschinen, Gebrauchsanweisungen für Medizingeräte und Serviceinformationen werden immer häufiger auf einem mobilen Endgerät verwendet.

Ein flexibles, responsives Design bietet auf allen Geräten eine optimale Benutzerfreundlichkeit. Sprechen Sie uns an, wir erstellen Ihre Anleitungen – interaktiv, multimedial und zeitgemäß.

Einfach ZINDEL. Einfach gut.



ZINDEL AG – Technische Dokumentation und Multimedia
Tangstedter Landstraße 83 · 22415 Hamburg
Telefon +49 40 530478-0 · www.zindel.de

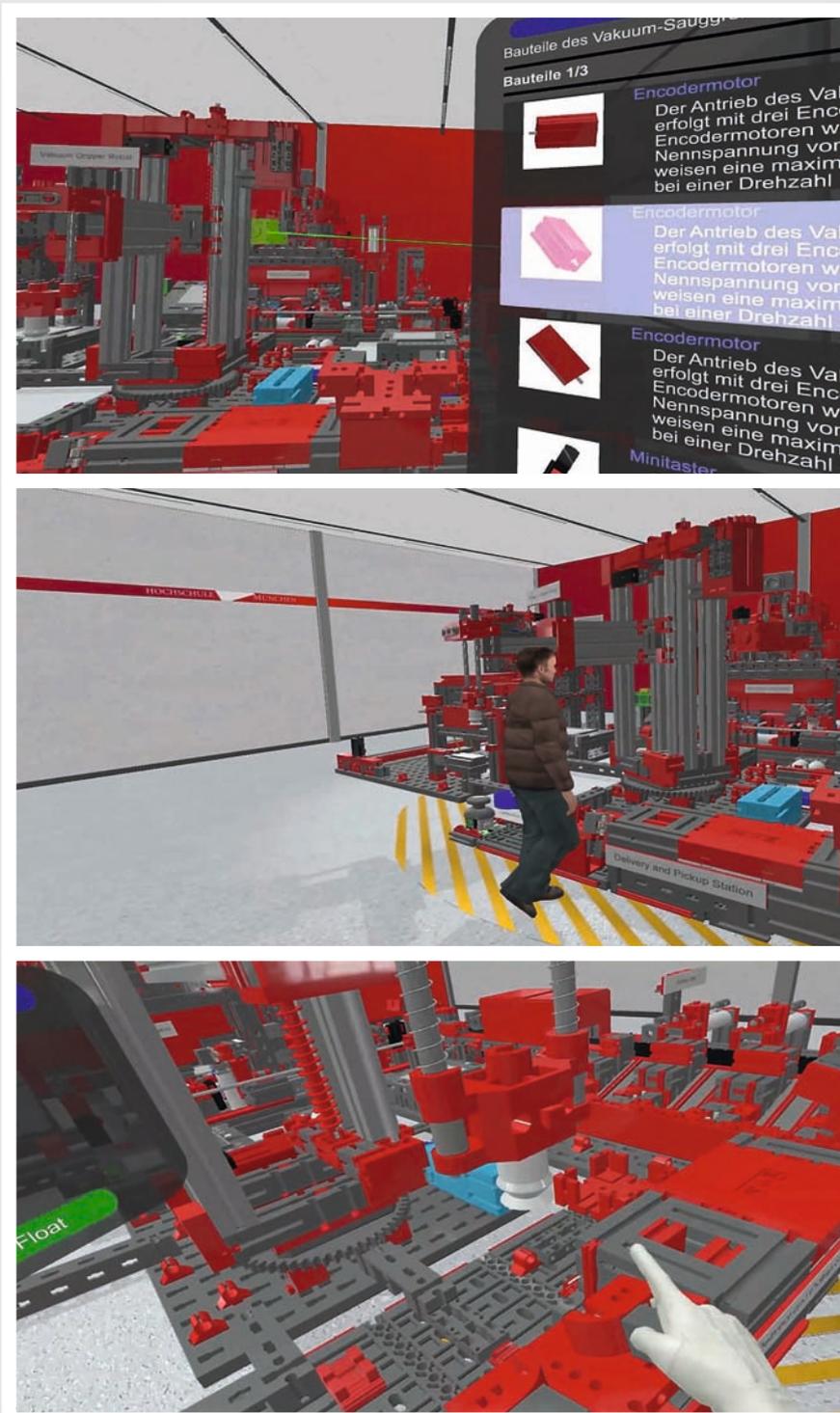


ABB. 07 Virtuelles Training durch die VR-Brille (3D-Modus).
 QUELLE Martin Ley und Martin Jung

> stützt, illustriert Abbildung 06. Hier befinden wir uns in einer komplexen Reparatursequenz, und die Servicefachleute werden Schritt-für-Schritt angeleitet, ein Bauteil zu tauschen. Virtuelle Inhalte überlagern dabei den Videostream der realen Anlage. Verschiedene Navigationselemente, wie zum Beispiel Schaltflächen, ermöglichen die Interaktion mit der Anwendung.

Aber auch die Umsetzung der VR-Anwendung kann überzeugen (ABB. 07). Die Auszüge zeigen, wie jemand in einem Trainingsszenario Bauteile kennenlernt, auf Gefahrenbereiche an der Anlage hingewiesen wird oder Schritt für Schritt das Durchführen einer Handlungsprozedur einüben kann – ohne dabei die reale Anlage vor Ort zu haben oder sie womöglich zu beschädigen. Mit VR war es zudem möglich, den Verkleinerungsmaßstab des realen Modells aufzuheben und das Szenario in den Dimensionen einer realen Anlage räumlich erlebbar zu machen. Auch die plastische Simulation von Gefährdungen ist gelungen.

Bewertung der bisherigen Schritte

Als Knackpunkt haben sich die CAD-Modelle erwiesen, stellen sie doch den Dreh- und Angelpunkt der Umsetzungen in AR und VR dar. Hier sind tatsächlich profunde Kenntnisse notwendig, sowohl für das „Lesen“ der CAD-Modelle als auch für deren Aufbereitung. An dieser Stelle ist eine professionelle Unterstützung erforderlich. Für die fischertechnik Industrie 4.0 Simulation halten wir fest, dass die Qualität der CAD-Daten ganz ausgezeichnet ist. In der Industrie dürfte das aber auf viele Daten nur bedingt zutreffen.

Davon abgesehen waren die Studierenden in der Lage, in kürzester Zeit und mit minimaler Unterstützung durch Experten beeindruckende Ergebnisse zu erzielen. Wir konnten wichtige Erkenntnisse gewinnen, was bei den gewählten Editor-Umgebungen bereits sehr gut funktioniert und wo Verbesserungspotenzial steckt.

Werfen wir zunächst einen Blick auf die AR-Anwendung: Diese zeichnet sich dadurch aus, dass es sehr leicht gelingt, Texte, Medien oder Icons einzufügen, Bauteile mit Hologrammen hervorzuheben oder die entsprechenden Navigationselemente in die App zu integrieren. Auch das Veröffentlichen der Anwendung über das Portal gelang fast auf Anhieb. Als problematisch hat sich erwiesen, dass das Tracking aktuell nur Code- und nicht Objekt-basiert geschieht, dass die Formatierungsmöglichkeiten von Texten und Bildern (noch) eher begrenzt sind oder dass die Navigationselemente wie Vor- und Zu-

rück-Buttons nicht individuell und bedarfsgerecht gestaltet werden können.

Was ist uns bei der VR-Anwendung aufgefallen? Im Gegensatz zum AR-Editor benötigte der mächtigere VR-Editor mehr Einarbeitung. Dafür bietet die breite Palette an Möglichkeiten deutlich mehr Gestaltungsspielräume und funktionale Flexibilität. Da in VR die gesamte Darstellung aus CAD-Daten modelliert wird, waren die Aufwände für die Aufbereitung dieser Daten höher als bei der AR-Anwendung. Besonders hervorzuheben: Die gewählte Erstellungsumgebung ermöglicht es, die gleiche Anwendung sowohl für PC im 2D-Modus als auch in „echtem“ 3D-Modus für VR-Headsets auszuspielen. Dadurch lassen sich die Anwendungen wirtschaftlicher erstellen, einfacher verteilen und breiter nutzen. Wenn auch das Erlebnis gängigen VR-Spielen schon sehr ähnelt, würden erfahrene Gamer wohl den ultimativen optischen Kick vermissen. Angesichts der Zielgruppe und der Intention dieser VR-Anwendungen muss das aber nicht als Manko gewertet werden.

Drehbuch als Vorbild

Als nützlich hat sich bei der Erstellung beider Anwendungen eine systematische und strukturierte Vorgehensweise erwiesen. Ähnlich der Produktion von Videos haben wir diese an ein standardisiertes Drehbuch angelehnt (TAB. 02). Jede Szene wird dabei nummeriert und erhält eine Benennung. Unter Bedingung/Vorarbeit wird die Ausgangssituation aufgeführt. Für jede Szene sind die Lernziele definiert, die sich an

der Wissenstaxonomie Wissen, Verstehen, Anwenden orientieren. Wie beim Videodreh werden anschließend einzelne Bilder beschrieben, die optional mit einer Problembeschreibung beginnen, immer eine Ausgangssituation haben (Start), eine oder mehrere Aktionen umfassen und mit einem Ergebnis enden.

Perspektive des Projekts

Wenn man einfach zu bedienende und übersichtliche Tools will, geht das in der Regel zu Lasten von Mächtigkeit und Flexibilität. So war gerade mit dem gewählten AR-Editor die Anwendungserstellung zwar besonders schnell und geradlinig möglich, der Funktionsrahmen jedoch auch abgesteckt. Auch wenn der komplexere VR-Editor deutlich mehr Möglichkeiten bot, ist maximale Flexibilität derzeit wohl nur mit Entwicklungsplattformen zu erreichen, wie beispielsweise mit der Anwendung Unity 3D.

Insgesamt hat sich gezeigt, dass der Erstellungsprozess der beiden Anwendungen in unserem Fall recht gut funktioniert. Wie aber lassen sich die Erstellungsprozesse automatisieren? Wie können bereits erstellte Informationen etwa aus einem Component-Content-Management-System in die Anwendungen übernommen werden, um auch bei Änderungen berücksichtigt zu werden? Wie gestaltet sich die direkte Schnittstelle in die CAD-Programme? Und nicht zuletzt: Wie kann die Erstellung skaliert werden, um den Anforderungen der Industrie insbesondere bei Individualisierung oder Mass Customization gerecht zu werden? Wir gehen

davon aus, dass die vergleichsweise „jungen“ AR- und VR-Tool-Umgebungen viel von etablierten Lösungen aus dem Content Management lernen können. Und auch methodisch hat die „klassische“ Technische Dokumentation mit ihren Ansätzen zur Strukturierung und Standardisierung von Informationen viel zu bieten, was auch für AR und VR durchaus sinnvoll sein dürfte.

Weitere offene Punkte oder nächste Schritte sind jetzt die Validierung der erzielten Ergebnisse. An welchen Stellen können die Anwendungen verfeinert, verbessert oder sogar erweitert werden? Welche weiteren User Stories lassen sich mit AR und VR abdecken? Welcher Mehrwert kann durch den Einsatz von AR und VR in der Technischen Kommunikation wirklich erzielt werden? Wie ist es um die Gebrauchstauglichkeit der Anwendungen bestellt? Diese Punkte stehen auf unserer Roadmap und sollen in den folgenden Semestern weiter untersucht werden. ☁

LITERATUR ZUM BEITRAG

[1] Ley, Martin (2019): *Informationen intelligent bereitstellen*. In: *technische kommunikation*, H. 6, S. 46–53.
 [2] Gutknecht, Matthias/Ley, Martin (2020): *Information bedarfsgerecht verpackt*. In: *technische kommunikation*, H. 2, S. 28–32.
 [3] Jung, Martin (2014): *Augmented Reality: Die Welt erklärt sich selbst*. In: *wissensmanagement*, H. 7, S. 48–49.
 [4] Pörsch, Caroline/Jung, Martin (2017): *Realer Nutzen durch virtuelle Trainings*. In: *technische kommunikation*, H. 3, S. 20–25.
 [5] Schmolz, Christoph (2015): *Visuelle Darstellungen für mobile Anwendungen*. In: *Hennig, Jörg/Tjarks-Sobhani, Marita (Hrsg.): Technische Kommunikation und mobile Endgeräte*, S. 27–38.

Auszug aus einem Drehbuch für AR und VR

Szene #	Trainingssimulation Effektor tauschen	
Bedingung/Vorarbeit	Servicetechniker steht vor dem Vakuum-Sauggreifer an der markierten Stelle.	
Lernziel	Servicetechniker kennt die einzelnen Schritte, wie der Effektor aus- und eingebaut wird, und kann diese umsetzen.	
Bild #	Einstellungsbeschreibung	Visuelle Darstellung
Problembeschreibung (optional)	Bausteine fallen herunter, Effektor muss getauscht werden.	
Start	Servicetechniker steht vor dem Vakuum-Sauggreifer; Vakuum-Sauggreifer ist in Position 0.	Servicetechniker steht neben dem Vakuum-Sauggreifer und sieht bei der Funktionsweise zu. Der Vakuum-Sauggreifer verliert ein Werkstück. Vakuum-Sauggreifer bleibt stehen. Hinweisfenster öffnet sich: „Hoppla der Vakuum-Sauggreifer hat ein Werkstück verloren. Liegt wohl am defekten Effektor. Tauschen Sie den Effektor aus.“
Aktion	Servicetechniker schaltet die Encodermotoren aus.	Pop-up Fenster mit Handlungsschritten öffnet sich: Schalten Sie die Encodermotoren aus. [...]
Ergebnis	Der Effektor wurde erfolgreich getauscht.	Der Vakuum-Sauggreifer verliert keine Werkstücke mehr.

TAB. 02 QUELLE Martin Ley UND Martin Jung