



Digitaler Zwilling und virtuelle Maschinenabnahme

Anwendungsmöglichkeiten von Augmented Reality im Kontext der Industrie 4.0

Innovativer, effizienter – in diesem Zusammenhang steht auch das Stichwort Industrie 4.0. In diesen Bereich fällt auch die Augmented-Reality-Technologie (AR). Wurde sie zunächst in der Militärtechnik als „Supercockpit“ verwendet, gewinnt die AR, zu Deutsch: „erweiterte Realität“ immer größere Bedeutung in unserem Alltag.

Prof. Thomas Münster

Jedes Unternehmen in Deutschland, vom Kleinunternehmen bis zum Großkonzern, ist mehr oder weniger gezwungen, immer neuere und effizientere Technologie einzusetzen – auch Augmented Reality. Die Technologie verbessert zum Beispiel in Form eines Head-Up Displays das Navigationserlebnis beim Autofahren und projiziert dem Autofahrer die notwendigen Informationen direkt in die Windschutzscheibe. Dabei ist Augmented Reality (AR) nicht zu verwechseln mit der Virtual Reality (VR), in der der Benutzer komplett in eine virtuelle Umgebung eintauchen kann.

Selbstverständlich kann die Technologie auch im betrieblichen Kontext verwendet werden. Dies wurde im Rahmen eines Projektes bei der Firma Eaton Industries untersucht. Um Prozesse zu verbessern oder

auch zu verschlanken, wurde zunächst ermittelt, in welchen Bereichen sich die AR-Technologie einsetzen lässt. Zur Fokussierung wurden zwei wesentliche Bedingungen zu Projektbeginn festgelegt.

Einerseits sollten digitale Modelle, etwa CAD-Modelle, visualisiert werden, um Prozessschritte im Projektmanagement und der Projektplanung zu verbessern. Dabei wurde die Idee des digitalen Zwillings, die originalgetreue digitale Abbildung eines real existierenden Objektes, aufgegriffen. Das Datenmodell kann unterschiedliche Informationen beinhalten, etwa Logikdaten, Steuerungsdaten, Simulationen von Arbeitsabläufen oder auch nur Geometriedaten. Andererseits wurde eine Anwendung gesucht, bei der die AR unterstützend eingesetzt werden kann. Eine solche An-

wendung ist beispielsweise das Remote-Arbeiten.

Technische Voraussetzungen

Bevor dabei die eigentlichen Untersuchungen durchgeführt werden konnten, musste zuerst ein mögliches AR-Ausgabegerät bestimmt werden. Dabei wird im Wesentlichen zwischen vier typische Ausgabesystemen unterschieden.

Hand-Held-Systeme: mobile Geräte, welche in der Hand gehalten werden können, etwa Smartphones und Tablets.

Head-Monted-Systeme: mobile Geräte, welche bequem um den Kopf getragen werden können, wie eine Art Helm.

Desktop-Systeme: ortsfeste Systeme, unter anderem für Präsentationen.

Head-Up-Systeme: projektionsbasierte

Systeme. Dort werden Zusatzinformationen auf meistens durchsichtigen Oberflächen eingeblendet.

Für die ausgewählte Anwendung im Unternehmen war es notwendig, ein Gerät zu beschaffen, das Flexibilität und Mobilität bietet. Aus diesem Grund fiel die Wahl auf ein Head-Mounted-Display. Dieses zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass virtuelle Objekte in Realgröße dargestellt werden können. Als greifbares Beispiel wurde auf Basis eines CAD-Modells ein Würfel-Hologramm mit einer Kantenlänge von ein mal ein Meter generiert, das bei einer realen Messung, etwa mit einem Gliedermaßstab, auch eine messbare Kantenlänge von einem Meter aufweist.

Durch diese Visualisierung ist es möglich, aus dem CAD-Modell eine Hologramm-Anlage oder Fertigungsstraße zu planen. Die Hologramme können in einfachen Schritten in der Fertigungshalle platziert werden. Dieses Platzieren kann auch zwischen schon bestehenden, realen Anlagen oder Objekten geschehen. Ein weiterer Vorteil dieses Ansatzes ist, dass auch etwaige Probleme, wie potenzielle Kollisionen zwischen bestehenden und geplanten Anlagen, frühzeitig erkannt werden.

Neben dem genannten Beispiel sind weitere Anwendungsbereiche in der schlanken Produktion oder Schulung von Mitarbeitern denkbar. Da das Erzeugen von Hologrammen nicht sehr komplex ist, lassen sich die digitalen Zwillinge beliebig verändern oder erweitern. Sehr detaillierte Ansichten ermöglichen es, Arbeitsplatzergonomie oder Arbeitsabläufe zu optimieren.

Zudem ist es möglich, die AR-Technologie unterstützend bei der Remote-Arbeit einzusetzen. Als besonders nützlich haben sich diverse Kamerafunktionen, Konnektivität zu Teamarbeitsplattformen sowie die Möglichkeit zur Einblendung von Markierungen und Dokumenten herausgestellt.

Einsatz im Audit

Im vorliegenden Projekt wurde untersucht, wie eine arbeitssicherheitstechnische Maschinenabnahme virtuell durchgeführt werden kann. Im Wesentlichen wurden Dokumente als Hologramme eingesetzt, die sowohl vor Ort als auch vom Auditor gesehen werden. Diese Dokumente können dabei vom virtuellen Typenschild über Arbeitsanweisungen bis hin zur CE-Konformitätserklärung reichen. Um die Maschinenabnahme zu standardisieren, wurde eine Checkliste und ein Bewegungsablauf festgelegt. Somit ist es möglich, die Anlage sukzessive abzunehmen und die Punkte der Liste stückweise abzarbeiten. Gerade die Remote-Abnahme ist mit hohen Einsparpotenzialen verbunden.

Als Voraussetzung für eine gelungene virtuelle Abnahme ist ein Vertrauensverhältnis zwischen dem Auditor und den Träger der AR-Brille vor Ort zu nennen, weil der Remote zugeschaltete Auditor sich auf die Augen des Trägers verlassen muss. Dies erfordert auf beiden Seiten der Vorort-Remote-Verbindung ein diszipliniertes und ehrliches Verhalten. Diese Voraussetzung gilt auch für vergleichbare Anwendungen wie den AR-Einsatz bei Fernwartungen.

Vor- und Nachteile der Technologie

Bei der AR hat sich gezeigt, dass es smarte Wege gibt, CAD-Modelle zum Leben zu erwecken und diese in realen Umgebungen zu platzieren. Ebenfalls fallen aufwendige Prototyp-Aufbauten durch Dummies weg, da es sich um digitale Modelle handelt, mit denen frühzeitig geplant und experimentiert werden kann. Ebenfalls können die zu Grunde gelegten Modelle leicht abgeändert und beliebig ergänzt werden. Ein weiterer Vorteil AR-Ausgabesysteme ist, dass sie sehr flexibel eingesetzt werden können. Im Grunde kann dabei der gesamte Unternehmensablauf von der Logistik über die Qualität bis hin zur Wartung um virtuelle Inhalte erweitert werden.



Am Hologramm wird ein realer Gliedermaßstab zur Kontrolle der Höhe verwendet. ©IAM TH Köln

Neben den Vorteilen sollten allerdings auch die Nachteile der AR-Technologie nicht unerwähnt bleiben. So müssen neben hohem Aufwand und Kosten der Implementierung auch die Einarbeitung der Mitarbeiter in die Technologie berücksichtigt werden. Die Analyse von zahlreichen Gesprächen zeigt dabei, dass eine gewisse Skepsis besteht und ein erhöhter Aufklärungsbedarf besteht, um alle Mitarbeiter auf den Weg in die Zukunft mitzunehmen. Es sollte darauf geachtet werden, dass die Menschen neue Technologien auch ausprobieren dürfen, damit sie Arbeitserleichterung selbst erleben. Dieser Faktor sollte grundsätzlich auch bei der Einführung von weiteren Industrie-4.0-Elementen berücksichtigt werden. ■



AR-Projektion einer Stanze mit Schallumhausung und Gutteil-auswurf. Im Hintergrund der virtuellen Stanze ist ein reales Lageregal mit Rohmaterial-Coils zusehen.

© IAM TH Köln

INFORMATION & SERVICE

AUTOR

Prof. Dr. Thomas Münster ist Studiengangsleiter und Prüfungsausschussvorsitzender des Master-Studiengangs Produktdesign und Prozessentwicklung sowie Laborleiter Qualitätsmanagement. Zudem ist er Gutachter der Agentur für Qualitätssicherung und Akkreditierung Austria (AQ Austria) und Gutachter der Agentur für Qualitätssicherung durch Akkreditierung von Studiengängen (AQAS).

KONTAKT

TH Köln
 Campus Gummersbach
 Steinmüllerallee 1
 51643 Gummersbach
 thomas.muenster@th-koeln.de