

Datenlogistik für Augmented und Virtual Reality: Mitarbeiter und Virtuelle Techniken

Yannic MÜLLER

*Volkswagen AG, Virtueller Fahrzeugbau und Systeme
Brieffach 17920, 38436 Wolfsburg*

Kurzfassung: Es existiert eine Vielzahl an innovativen Augmented- und Virtual-Reality-Systemen auf Basis mobiler Endgeräte. Die zunehmende Leistungsdichte der Hardware und steigende Akkukapazitäten erlauben ein Arbeiten auch in der industriellen Umgebung. Ein flächendeckender Einsatz dieser virtuellen Techniken wird jedoch noch durch manuelle Datenvorbereitungsschritte in der Szenengenerierung sowie Anpassungsbedarf in nutzergruppenspezifischen Bedienkonzepten eingeschränkt. Es werden Ansätze zur Problemlösung im Rahmen dieses Artikels aufgezeigt und weiterer Forschungsbedarf skizziert. Der Fokus liegt in der Verknüpfung von Mitarbeiter mit der virtuellen Technik und damit im Berührungspunkt zwischen Arbeitswissenschaft mit dem Engineering.

Schlüsselwörter: Augmented Reality, Virtuelle Techniken, Produktdaten Management, Industrie 4.0, Usability

1. Motivation

Eine effiziente und effektive Nutzung von Augmented- und Virtual-Reality-Systemen in der Industrie wird heute durch zeitintensive Vorbereitungsschritte in der Szenengenerierung behindert. Komplexe Programmkaskaden, bestehend aus CAD-, CAx- und Grafikdesign-Tools, erfordern eine intensive Einarbeitung der Systemnutzer. Wird der Vorbereitungsaufwand mit dem Nutzen des Einsatzes der virtuellen Technik in Bezug gesetzt, so sind die Vorbereitungsschritte wesentliche negative Einflussgrößen des wirtschaftlichen Erfolges. Ein Transfer der Daten zwischen verschiedenen Augmented- und Virtual-Reality-Systemen ist oftmals nicht ohne weitere manuelle Anpassungen der Daten möglich, da standardisierte Austauschformate im Bereich Augmented und Virtual Reality fehlen. Standardisierungen analog zur STEP-Initiative oder zum JT-Format, aus der Konstruktion heraus für nachgelagerte Prozesspartner, existieren nicht. (Meža et al. 2015; Mehler-Bicher & Steiger 2014; Schreiber & Zimmermann 2011; Katzenbach 2017; Sindermann 2014, Rosen et al. 2015)

Um den ökonomisch erfolgreichen Einsatz von Augmented und Virtual Reality prozessdurchgängig zu erlangen, ist das Authoring der Szenen aus Nutzerperspektive so zu vereinfachen, dass es „auf Knopfdruck“ erfolgt. Die Systembedienbarkeit ist möglichst nutzerfreundlich auszugestalten. Aus Systemperspektive ist dafür eine Standardisierung der methodischen Vorgehensweise nach Möglichkeit anzustreben.

2. Zieldefinition

Durch einfache Bedienkonzepte sowie maximal automatisierte und standardisierte Datenflüsse soll der Prozess der Szenenerstellung vereinfacht werden. Das Ziel ist, die Benutzerfreundlichkeit bereits in der Szenengenerierung zu steigern. Dies kann einerseits durch die Automatisierung von Prozessschritten, aber auch durch einfache Interaktionsmöglichkeiten erfolgen. Hierbei sollen die individuellen Nutzerinteressen berücksichtigt werden.

Eine zielgerichtete Verfügbarkeit und Validität von Produkt- und Prozessdaten ist die zukünftige Ausgangsbasis für die Augmented- und Virtual-Reality-Nutzung (Rosen et al. 2015; Schreiber & Zimmermann 2014).

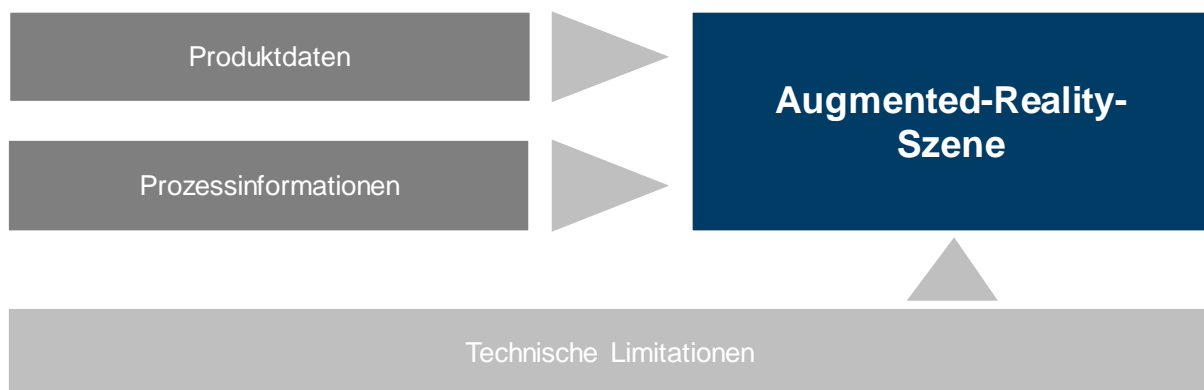


Abbildung 1: Einflussgrößen für die Augmented- und Virtual-Reality-Szenen

In Abbildung 1 sind die Einflussgrößen für Augmented- und Virtual-Reality-Szenen dargestellt. Neben Geometrieinformationen, die aus vorhandenen Produktdatenmanagement-Systemen kommen, werden auch Prozessinformationen, wie beispielsweise Prüfumfänge, benötigt. Hinzukommen technische Restriktionen, die durch den Einsatz von mobilen Endgeräten entstehen und den möglichen technischen Rahmen aufzeigen. Die begrenzten Hardwareressourcen von Datenbrillen oder Tablet-Computern erlauben es nicht die aus dem CAD Bereich üblichen Ressourcen zu verwenden, woraus die Anforderung nach Datenreduktion resultiert (Gorecky et al. 2014; Sindermann 2014; Mehler-Bicher 2014)

Der Status quo der Augmented und Virtual Reality Nutzung beinhaltet eine Aufteilung zwischen Szenenerstellung und Systemnutzung. Im Vorfeld und von der Nutzung losgelöst, erfolgt das Authoring bei Mitarbeitern, die im Umgang mit Geometriedaten vertraut sind. Der Nutzer hingegen ist selber lediglich mit dem Bedienen der AR oder VR Applikation vertraut. Die Vorbereitungs-schritte besitzen eine Komplexität, die eine Transferierung in die Werkstatt, aufgrund der primär handwerklichen Vorprägung der entsprechenden Mitarbeiter, im aktuellen Status nicht ermöglichen. Ziel ist es folglich, die Datenaufbereitung derartig zu vereinfachen, dass der Endnutzer mit wenigen Klicks autark arbeitsfähig wird. Dies führt zu schnelleren Reaktionszeiten bei Datenstandsänderungen und vereinfacht den Prozess, da nicht gewinnbringende Anteile automatisiert abgebildet werden können.

Bei der Erstellung von AR-Systemen wird bereits eine intuitiv gestaltete Mensch-Maschine-Schnittstelle forciert, wodurch das Erlernen bzw. die Nutzung des Systems schnell und einfach auch in der Werkstatt möglich ist. So werden aus aktuellen Smartphone-Bedienkonzepten bekannte Gesten, wie beispielsweise das Zweifinger-zoomen sowie Kachelansichten, für eine touchoptimierte Interaktion verwendet.

(Kaufmann & Dünser 2007; Weidenhausen 2007; Hirsch-Kreinsen & Hompel 2015; Holm et al. 2014; Botthof & Bovenschulte 2009) Derartige Bedienkonzepte sind künftig auch im Bereich der Szenenerstellung zu berücksichtigen, damit die Nutzerinteraktion vereinfacht werden kann.

Datenprozesse zur Szenengenerierung laufen mit Hilfe diverser Authoringtools methodisch unterschiedlich ab. Eine Einflussgröße ist das Zielsystem bzw. die Plattform für die entsprechende Applikation, wie beispielsweise die Game Engine Unity. Der Ursprung von Unity im Computerspielebereich führt hierbei zu Systemstandards, welche nicht im industriellen Umfeld verbreitet sind, wie beispielsweise die Nutzung des Dateiformates FBX. Außerdem ist zu betrachten, ob Daten in den AR/VR-Medien während des Betriebs geladen werden können oder für jedes neue Projekt eine neue Applikation erforderlich ist. Eine Austauschmöglichkeit, wie aus der Musikbranche durch das MP3-Format etabliert, existiert im Bereich der virtuellen Techniken nicht, gleichwohl dieses Problem bekannt und auch stetig in Diskussion befindlich ist. (Dalton & Parfitt 2013; Sindermann 2014; Wojciechowski et al. 2004)

Wird durch ein systemspezifisches Zielformat eine Daten-Spezifizierung erforderlich, so ist es hingegen bei den Eingangsformaten aus dem CAD Umfeld durchaus möglich, Gemeinsamkeiten zu identifizieren und Standards für den Dateneingang zu definieren. Ein Beispiel hierfür ist das standardisierte JT-Format, durch welches eine einheitliche Basis im datenabnehmenden Bereich an vielen Stellen der Produktentwicklung verschiedener Branchen geschaffen wurde. (Katzenbach 2017)

Derartige Bestandsformate sind als Eingangsformate für virtuelle Techniken zu nutzen, um industrielle Standardschnittstellen ansprechen zu können und eine breite Nutzbarkeit des entsprechenden Augmented- und Virtual-Reality-Systems zu schaffen. Der Umgang mit Eingangsformaten ist somit bilateral geprägt. Einerseits werden mehr Informationen als in bestehenden Austauschformaten vorhanden benötigt, wie zum Beispiel Trackingrelevante Informationen bei objektbasierten Trackingverfahren. Andererseits ist die Datenmenge für die mobilen Endgeräte zu umfangreich, wodurch eine Reduktion erforderlich wird. Es wird also mehr und auch weniger als das, was beispielsweise das JT-Format bietet, benötigt, um eine Visualisierung in Augmented- und Virtual-Reality-Systemen zu ermöglichen. Dies führt zu dem Dilemma der manuellen Anpassung oder zu einer zu diskutierenden Erweiterung bestehender Standards um eine Dimension für den mobilen Einsatz durch Augmented- und Virtual-Reality-Systeme.

3. Vorgehensweise

Es wurde im Bereich der Problemstellung und Zieldefinition skizziert, welche Barrieren einer prozessdurchgängigen Nutzung von Augmented- und Virtual-Reality-Systemen hinsichtlich der Szenenerstellung durch Mensch und Maschine entgegenstehen. Eine interdisziplinäre Problemstellung mit den Einflussgrößen technischer Restriktion und methodischen Standards sowie des Mitarbeiters, der mit den Technologien interagiert, bildet den Kern der Betrachtung.

Im Rahmen von Fokusgruppenworkshops wird analysiert, welche Operationen im Bereich der Szenenerstellung und Datenaufbereitung für verschiedene virtuelle Techniken durch die Mitarbeiter durchgeführt werden. Insbesondere liegt der Fokus bei wiederkehrenden Operationen. Die Fokusgruppen erarbeiten Problemaufrisse, welche im Nachgang mit dem Ziel geclustert werden, Grundoperationen in der Datenaufbereitung zu identifizieren. Außerdem werden aufgrund der fehlenden Stan-

dards im Bereich Datenaustausch von Augmented- und Virtual-Reality-Szenen auch nicht allgemeingültige und damit systemspezifische Operationen herausgearbeitet. Das Resultat ist eine Matrix mit allgemeingültigen und systemspezifischen Operationen.

Diese Operatoren sind die Grundlage für die theoretische Modellierung einer Datenaufbereitungsplattform auf Web-Basis. In einem Technologiedemonstrator wird die Datenvorbereitung für eine Auswahl an Augmented- und Virtual-Reality-Systemen evaluiert werden. Ziel ist es, durch wenige Iterationsschleifen die Nutzerindrücke zu berücksichtigen. Als Ergebnis wird eine modulare Datenlogistikplattform für diverse Augmented- und Virtual-Reality-Systeme mit maximaler Automatisierung angestrebt. Der Nutzer interagiert hierbei mit dem System in einer Web-Maske mit intuitiver, adaptiver Nutzerführung. Die Nutzer von VR und AR sollen sich künftig nicht aktiv mit der Szenengenerierung beschäftigen müssen, sondern sich ausschließlich auf den Mehrwert, der Erkenntnis durch die Nutzung, konzentrieren können.

4. Diskussion

Der vorgestellte Teil meines Promotionsvorhabens leistet einen Beitrag, um Augmented- und Virtual-Reality-Systeme aus der Laborumgebung in den breiten Einsatz zu überführen und ökonomisch erfolgreich etablieren zu können. Es werden Antworten darauf gegeben, wie das künftige Datenverständnis zu prägen sowie die Datenlogistik im Hinblick auf virtuelle Techniken auf mobilen Endgeräten auszugestalten sind. Hierbei wird keine singulär technische Problemstellung betrachtet, sondern der Mitarbeiter als späterer Nutzer dieser Technologie in den Mittelpunkt gestellt. Jegliche Systementwicklung erfolgt anhand der User-Story und nicht allein durch Technologieschübe vorangetrieben.

5. Literatur

- Botthof A, Bovenschulte M (2009) Das „Internet der Dinge“ Die Informatisierung der Arbeitswelt und des Alltags. Hans-Böckler-Stiftung. Hans-Böckler-Stiftung. Düsseldorf (Arbeitspapier, 176)
- Dalton B, Parfitt M (2013) Immersive Visualization of Building Information Models, Design Innovation Research Centre working paper 6, 1.0
- Gorecky D, Schmitt M, Loskyll M (2014) Mensch-Maschine-Interaktion im Industrie 4.0 Zeitalter. Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik. Wiesbaden: Springer Vieweg
- Hirsch-Kreinsen H, Hompel M (2015) Digitalisierung industrieller Arbeit. Entwicklungsperspektiven und Gestaltungsansätze. Vogel-Heuser B, Bauernhansl T, Hompel M (Hrsg.) Handbuch Industrie 4.0. Produktion, Automatisierung und Logistik. Wiesbaden: Springer Vieweg.
- Holm M, Adamson G, Wang L et al. (2014) The Future Swedish Shop-Floor Operator - Interviews with Production Managers. Proceedings of the 6th International Swedish Production Symposium.
- Katzenbach A (2017) 3D-basierte Engineering-Kollaboration. Go-3D 2017 „Mit 3D Richtung Maritim 4.0“ Tagungsband zur Konferenz Go-3D 2017. Stuttgart: Fraunhofer Verlag
- Kaufmann H, Dünser A (2007) Summary of usability evaluations of an educational augmented reality application. Shumaker R. Virtual reality - Second international conference, ICVR 2007, held as part of HCI International 2007, Beijing, China, July 22 - 27, 2007 ; proceedings. Berlin – Heidelberg: Springer
- Mehler-Bicher A, Steiger L. (2014) Augmented Reality. Theorie und Praxis. München: de Gruyter Oldenbourg
- Meža S, Turk Ž, Dolenc M (2015) Measuring the potential of augmented reality in civil engineering. Advances in Engineering Software 90:1-10.

- Rosen R, Wichert G, Lo G, Bettenhausen K (2015) About the Importance of Autonomy and Digital Twins for the Future of Manufacturing. IFAC-PapersOnLine 48-3: 567–572.
- Schreiber W, Zimmermann P (2011) Virtuelle Techniken im industriellen Umfeld - Das AVILUS-Projekt Technologien und Anwendungen. 1. Auflage. Berlin – Heidelberg: Springer Verlag.
- Sindermann S (2014) Schnittstellen und Datenaustauschformate. Eigner M, Roubanov D, Zafirov R Modellbasierte virtuelle Produktentwicklung. Berlin-Heidelberg: Springer Vieweg
- Weidenhausen J (2007) Mobile Mixed Reality Platform. Dissertation. Darmstadt: TU Prints
- Wojciechowski R, Walczak K, White M, Cellary W (2004) Building Virtual and Augmented Reality museum exhibitions. Proceedings of the ninth international conference on 3D Web technolog. Monterey, California



Gesellschaft für
Arbeitswissenschaft e.V.

ARBEIT(s).WISSEN.SCHAF(F)T
Grundlage für Management & Kompetenzentwicklung

64. Kongress der
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft

FOM Hochschule für
Oekonomie & Management gGmbH

21. – 23. Februar 2018

GfA Press

Bericht zum 64. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 21. – 23. Februar 2018

FOM Hochschule für Oekonomie & Management

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Dortmund: GfA-Press, 2018

ISBN 978-3-936804-24-9

NE: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft: Jahresdokumentation

Als Manuskript zusammengestellt. Diese Jahresdokumentation ist nur in der Geschäftsstelle erhältlich.

Alle Rechte vorbehalten.

© **GfA-Press, Dortmund**

Schriftleitung: Matthias Jäger

im Auftrag der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Ohne ausdrückliche Genehmigung der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. ist es nicht gestattet, den Kongressband oder Teile daraus in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) zu vervielfältigen.

Die Verantwortung für die Inhalte der Beiträge tragen alleine die jeweiligen Verfasser; die GfA haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.

USB-Print:

Prof. Dr. Thomas Heupel, FOM Prorektor Forschung, thomas.heupel@fom.de

Screen design und Umsetzung

© 2018 fröse multimedia, Frank Fröse

office@internetkundenservice.de · www.internetkundenservice.de