



V/AR-Anwender-Hersteller-Dialog:

Bericht #19: Erfahrungsaustausch Datenbrille 2018-2021

Stand: v05. 23.04.2020

Gefördert von



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT,
ARBEIT UND WOHNUNGSBAU

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	2
1. Einführung - Aufgabenstellung.....	3
2. Sitzungen mit Agenda	4
3. Teilnehmende Organisationen.....	9
4. Erkenntnisse.....	9
4.1. Anwendungsszenarien.....	9
4.2. Vorgestellte oder bewertete Software der teilnehmenden Unternehmen	10
4.3. Bewertete oder verwendete Hardware der teilnehmenden Unternehmen.....	11
4.4. Hardware-Bewertung	13
4.5. Herausforderungen beim Einsatz von Datenbrillen im Unternehmenskontext.....	13
4.6. Datenschutz	14
4.7. Verknüpfte Themenfelder	15
4.8. Verwendete Kollaborationslösungen während der Covid-Pandemie	15
4.9. Gegenüberstellung von AR und VR.....	15
4.10. Erkenntnisse aus der DIN-Arbeitsgruppe „Datenbrille“	17
5. Ausblick	17
6. Glossar.....	17
7. Impressum.....	18
8. Förderhinweis.....	18

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Vuzix M300.....	11
Abbildung 2: Magic Leap	12
Abbildung 3: Microsoft Hololens 2.....	12

1. Einführung - Aufgabenstellung

Hintergrund & Zielsetzung

Ziel dieser Aktivitäten ist es, den Stimmen der Anwenderunternehmen in der Bündelung an Gewicht zu verleihen, damit deren Anforderungen wahrgenommen und von den Anbietern umgesetzt werden. Dazu werden regelmäßige Austauschformate der industriellen Anwender etabliert. In diesen werden relevante Technologien und Lösungen identifiziert, priorisiert und deren Verbesserungspotenzial (aus industrieller Perspektive) erarbeitet. Diese werden in Form industrieller Anforderungen als Positionspapiere dokumentiert und veröffentlicht, insbesondere in Richtung der Hersteller von Hardware und Software. Auf dieser Basis wird der Dialog mit Software- und Hardware-Herstellern organisiert und verstetigt über die Erweiterung des o.a. Austauschformats.

Der "*Erfahrungsaustausch Datenbrillen*" (EA Datenbrillen) ist ein Interessens-geleiteter Zusammenschluss potenzieller und tatsächlicher industrieller Endanwender von Datenbrillen (sog. Smart Glasses). Die Zielsetzung des EA Datenbrillen ist es, Informationen über Technologien, Produkte (eingeschlossen Produktreife), Praxisanwendungen und Erfahrungsberichte zu Datenbrillen zu generieren und auszutauschen. Sowohl Hardware- als auch Software-Technologien stehen im Fokus. Das primär betrachtete Einsatzfeld ist der Service.

Format

Der EA Datenbrille findet an drei Terminen im Jahr in Form von Halbtagesitzungen statt. Diese werden der Reihe nach bei den teilnehmenden Unternehmen durchgeführt und beinhalten ebenfalls Werksbesichtigungen. Es werden neue Anbieter und Anwender in den EA Datenbrille aufgenommen, um den Wissenstransfer und die kritische Diskussion zum Thema Datenbrille voranzutreiben.

2. Sitzungen mit Agenda

Datum: 16.7.2018
 Zeit: 15:00 - 17:50 Uhr
 Ort: Virtual Dimension Center

TOP			
1.	15:00 Uhr	Neuigkeiten aus dem Umfeld Wearables und Datenbrillen	VDC
2.	15:20 Uhr	Präsentation durch Fa. Essert	Essert
3.	16:10 Uhr	Visual Remote Guidance (VRG) – innovative Remote Service Koordination HPE / Realware / Bechtle	Bechtle
4.	17:00 Uhr	Status laufende Projekte der Teilnehmer, Diskussion	alle
5.	17:40 Uhr	Weitere Schritte	alle
6.	17:50 Uhr	Ende	-

Datum: 19.11.2018
 Zeit: 16:00 - 17:50 Uhr
 Ort: Festo AG & Co. KG

TOP			
1.	16:00 Uhr	Neuigkeiten aus dem Umfeld Wearables und Datenbrillen	VDC
2.	16:20 Uhr	Präsentation TZM Smart Service Plattform für Remote Support für Tablet und Hololens	TZM
3.	16:50 Uhr	Vorstellung Atheer AiR Enterprise	Atheer per ZOOM
4.	17.10 Uhr	Vorstellung Frozen Mountain: IceLink, WebSync	VDC
5.	17:20 Uhr	Status laufende Projekte der Teilnehmer, Diskussion	alle
6.	17:40 Uhr	Diskussion Testbed: Netzwerk-Emulatoren LAN/WLAN/GSM	alle
7.	18:00 Uhr	Ende	-

Datum: 19.03.2019
 Zeit: 10.00 - 15.00 Uhr
 Ort: TRUMPF Schulungszentrum

TOP	Dauer	Thema	Referent
1.	10:00 Uhr	Begrüßung	TRUMPF
2.	10:10 Uhr	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rückblick letztes Protokoll ▪ Datenbrillen - relevante Nachrichten ▪ Förderoptionen 	VDC
3.	10:30 Uhr 10:45 Uhr	Bericht aus der DIN-Arbeitsgruppe Datenbrille Aktualisierter Marktüberblick Smart Glasses	VDC
4.	11:00 Uhr	Berichte der Teilnehmer zum aktuellen Stand von Umsetzungen im eigenen Unternehmen	CDM Tech, Fanuc Festo, HS Esslingen, Philipp Hafner, Trumpf, Voith
5.	12:00 Uhr	Digitalisierungsaktivitäten bei Trumpf Das Projekt VASE (Virtual and Analytics Service im Maschinen- und Anlagenbau)	TRUMPF TRUMPF
6.	12:15 Uhr	Übergabe der Urkunde zur erfolgreichen Zertifizierung "Cluster-Exzellenz Baden-Württemberg" des VDCs	Staatssekretärin Katrin Schütz / Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau des Landes Baden-Württemberg
7.	12:30 Uhr	Mittagessen	alle
8.	13:00 Uhr	Berichte der Teilnehmer zum aktuellen Stand von Umsetzungen im eigenen Unternehmen	Bayer, CDM Tech, Fanuc Festo, HS Esslingen, Philipp Hafner, Trumpf, Voith
9.	14:00 Uhr	Einfache Erstellung von Montage-Anleitungen über Remote Guidance und Augmented Reality	TruPhysics
10.	14:45 Uhr	Ausblick nächste Sitzung am 9. Juli 2019 am Fraunhofer IPA, Stuttgart	VDC

Datum: 09.07.2019
 Zeit 10.00 - 15.00 Uhr
 Ort: Fraunhofer IPA

TOP	Dauer	Thema	Referent
1.	10:00 Uhr	Begrüßung	Fraunhofer IPA
2.	10:10 Uhr	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rückblick letztes Protokoll ▪ Datenbrillen - relevante Nachrichten ▪ Förderoptionen 	VDC
3.	10:30 Uhr	Vorstellung der AR-Lösungen von Tepcon	Tepcon
4.	11:00 Uhr	Berichte der Teilnehmer zum aktuellen Stand von Umsetzungen im eigenen Unternehmen	alle
5.	12:30 Uhr	Mittagessen	alle
7.	13:30 Uhr	Labvisit „Future Work Lab“	Fraunhofer IPA
8.	14:45 Uhr	Ausblick	VDC

Datum: 24.10.2019
 Zeit 10.00 - 15.00 Uhr
 Ort: Fanuc Deutschland GmbH

TOP	Dauer	Thema	Referent
1.	10:00 Uhr	Begrüßung	Fanuc
2.	10:10 Uhr	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rückblick letztes Protokoll ▪ Datenbrillen - relevante Nachrichten ▪ Förderoptionen 	VDC
3.	10:30 Uhr	Vorstellung der VR-Lösungen von Salt & Pepper	Salt & Pepper
4.	11:00 Uhr	Berichte der Teilnehmer zum aktuellen Stand von Umsetzungen im eigenen Unternehmen	alle
5.	12:00 Uhr	Vorstellung der AR-Lösungen von Kinemic – Gestensteuerung für Datenbrillen	Kinemic
6.	12:30 Uhr	Mittagessen im Restaurant	alle
7.	14:15 Uhr	Vorstellung der VR-Lösungen von UReality	UReality
8.	14:45 Uhr	Ausblick	VDC

Datum: 24.03.2020
 Zeit: 10.00 - 12.30 Uhr
 Ort: Zoom

TOP	Dauer	Thema	Referent
1.	10:00 Uhr	Begrüßung	VDC
2.	10:10 Uhr	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rückblick letztes Protokoll ▪ Datenbrillen - relevante Nachrichten ▪ Förderoptionen 	VDC
3.	10:30 Uhr	Berichte der Teilnehmer zum aktuellen Stand von Umsetzungen im eigenen Unternehmen	alle
4.	12:00 Uhr	Demonstration: AR-Tracking mit Occlusion	CDM Tech
5.	12:15 Uhr	Demonstration: AR-Service-Demonstrator mit Vuforia (PTC)	VDC
6.	12:25 Uhr	Ausblick	VDC

Datum: 16.07.2020
 Zeit: 10.00 - 12.30 Uhr
 Ort: Zoom

TOP	Dauer	Thema	Referent
1.	10:00 Uhr	Begrüßung	VDC
2.	10:10 Uhr	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rückblick letztes Protokoll ▪ Datenbrillen - relevante Nachrichten ▪ Förderoptionen 	VDC
3.	10:30 Uhr	Berichte der Teilnehmer zum aktuellen Stand von Umsetzungen im eigenen Unternehmen	alle
4.	12:00 Uhr	Demonstration der Werkstatt am VDC	VDC
5	12:30 Uhr	Ausblick	VDC

Datum: 05.11.2020
 Zeit: 10.00 – 13:00 Uhr
 Ort: Zoom

TOP	Dauer	Thema	Referent
1.	10:00 Uhr	Begrüßung	VDC
2.	10:10 Uhr	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rückblick letztes Protokoll ▪ Datenbrillen - relevante Nachrichten ▪ Förderoptionen 	VDC
3.	10:30 Uhr - 12:15 Uhr 11:00 Uhr 11:20 Uhr	Berichte der Teilnehmer zum aktuellen Stand von Umsetzungen im eigenen Unternehmen einschließlich: „TRUMPF Virtual Showroom – Digitale/virtuelle Maschinenpräsentation als Echtzeitrendering“ „Virtual Reality in der Produktion“	Alle Trumpf Festo
4.	12:15 Uhr	Kurze Vorstellung des Positionspapiers Datenbrillen Demonstration der XR-Werkstatt am VDC: Ergebnisse der Messungen zum Trackingvolumen und Bildqualität von HMDs	VDC VDC
5	12:45 Uhr	Ausblick	VDC

Datum: 30.03.2021
 Zeit: 10.00 – 13:00 Uhr
 Ort: Zoom

TOP	Dauer	Thema	Referent
1.	10:00 Uhr	Begrüßung	VDC
2.	10:10 Uhr	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rückblick letztes Protokoll ▪ Datenbrillen - relevante Nachrichten ▪ Förderoptionen 	VDC
3.	10:30 Uhr - 11:00 Uhr	Hardware Assessment am VDC: Messung und Bewertung aktueller HMDs bezüglich des Sichtfeldes, der statischen Bildqualität, der Trackingqualität und des Trackingvolumens.	VDC
4.	11:00 Uhr – 12:45 Uhr	Berichte der Teilnehmer zum aktuellen Stand von Umsetzungen im eigenen Unternehmen.	Alle
5.	12:45 Uhr	Ausblick	VDC

3. Teilnehmende Organisationen

- Atheer
- Bayer
- Bechtle
- CDM Tech
- Essert
- Esterline
- Fanuc
- Festo
- Fraunhofer IPA
- HS Esslingen
- Hübner
- Kinemic
- Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg
- Philipp Hafner
- Salt & Pepper
- Tepcon
- Trumpf
- TruPhysics
- TZM
- VDC
- Voith
- Voith Paper
- Wurzel Medien

4. Erkenntnisse

Durch die Vorstellung der relevanten News zu Beginn jedes EA zum Thema Datenbrille seit dem letzten Austausch wurde den Teilnehmern eine Übersicht über aktuelle technologische Entwicklungen, Anwendungsszenarien und die wirtschaftliche Entwicklung im Industrie- und Konsumentenumfeld gegeben und auf dem neusten Stand gehalten. Die News wurden bei Bedarf auf Ihre Aussagekraft und Anwendungsfähigkeit diskutiert.

Die Teilnehmer wurden weiterhin auf relevante Förderoptionen im Bereich Datenbrillen hingewiesen.

4.1. Anwendungsszenarien

Es wurden 90 Use Cases für Datenbrillen bei einem teilnehmenden Unternehmen identifiziert. Die Hauptanwendungsfelder sind der Remote Support, die virtuelle Abnahme und AR-Overlays. Remote Support Lösungen sollten ein Massenmarkt sein, der jedoch nicht ausreichend bedient wird, obwohl der Lern- und Problemlösungserfolg der Mitarbeiter durch die Zuschaltung eines Experten sehr hoch ist. Dieser verkaufte sich für Handhelds besser als für die Hololens bei einem teilnehmenden Unternehmen.

Das VDC stellte den Leuchtturm AR-Service-Demonstrator im Rahmen des Projektes Applikationszentrum VR/AR vor. Mit Hilfe eines Tablets können Sicherheitseinweisungen, Wartungen und Reparaturvorgänge durch ein AR-Overlay angeleitet und vereinfacht werden. Auch die Aufschaltung eines Spezialisten über Remote Support ist möglich.

Im Rahmen eines Projekts arbeitet man daran, systematisch Schulungsszenarien zu erstellen und ein virtueller Raum für Service- und Trainingsanwendungen wurde erstellt. Dieser wird mit Firmendaten und Kundendaten aus einer Cloud angereichert, wenn der Kunde dies zulässt. Dadurch können Probleme identifiziert, Prozesse angepasst und Trainingsprogramme verbessert werden. Die Axiom-Cloud zapft dazu Live-Daten von den Maschinen ab, aus denen dann u.a. Szenarien entwickelt werden. Im virtuellen Raum wird eine Hilfestellung durch Avatare oder durch Remote-Assistent-Anwendungen (z. B. HoloLens) gegeben. Es bestehen nach wie vor Probleme mit dem Tracking in unruhigen Umgebungen mit der Optik und dem Kontrast, die einen flächendeckenden Einsatz erschweren.

Es wurde ein IMB-Projekt im Bereich Schulungen für die Robotik-Inbetriebnahme dazugewonnen. Die HiL-Simulation einer Robotik-Echtzeitsteuerung soll in AR angebunden werden, um in einem geschützten Raum ein Robotik-Programm testen zu können. Der Fokus liegt auf der ultra-performanten Bereitstellung von industriellen Daten in VR/AR.

Anwendungsfelder für den breiten Massenmarkt wurden oft am Beispiel von Apples AR-Strategie kritisch diskutiert. AR steht und fällt mit guten Anwendungen. Der Mehrwert muss softwareseitig größer werden. Apple verfügt über ein starkes Ökosystem, jedoch erscheint die aktuelle Strategie sehr hoch angesetzt zu sein. Es gibt nur sehr wenige Use Cases wie Spiele, virtuelle Wohnungseinrichtung und virtueller Kleideranprobe, so dass ein Mehrwert fehlt. Es müssen zunächst mehr Anwendungen für das Unternehmensumfeld geschaffen werden.

4.2. Vorgestellte oder bewertete Software der teilnehmenden Unternehmen

- Bitnastics
- Microsoft Teams
Microsoft Teams wurde nicht so intuitiv wie Librestream wahrgenommen. Der DSGVO Beauftragte für BW arbeitet mit Microsoft zusammen, um Microsoft Teams datenschutzkonform zu machen und eine Freigabe grundsätzlicher Art zu erwirken. Aufgrund der Reiseeinschränkungen gibt es hierbei viel Unterstützung. Viele Kunden und Unternehmen nutzen Microsoft Teams aufgrund der vorhandenen Office 365-Lizenzen.
- Librestream
Librestream wurde als intuitiv bewertet und erfolgreicher auf Smartphones im Unternehmen und bei Kunden eingesetzt.
- TZM
- Teamviewer
Teamviewer ist auf dem gleichen technologischen Entwicklungsstand wie andere Software-Lösungen, weitflächig integriert und nahezu Industriestandard, da es nur geringe Sicherheitsbedenken gibt. Es wurden gute Erfahrungen mit TeamViewer Pilot auf dem Smartphone gemacht. Das Handling wurde als einfach bewertet. TeamViewer hatte unter den Alternativen das günstigste Angebot

und als Browserlösungen von Kunden bevorzugt, da es zu IT Security-Problemen bei der Installation von Apps kommen kann. Es wurde erste positive Erfahrungen auf den Datenbrillen Hololens2 und der Vuzix M300 gemacht.

- Essert
Der Business Case / ROI verteilter Service-Anwendungen konnte bislang nicht gerechnet werden.
- WebEx
WebEx soll datenschutztechnisch durch die Telekom nachgebessert werden.
- Atheer
- CDM-Tech - Augmented CS: Positive Resonanz von Kunden
- Tepcon
- Oculavis
- SightCall
SightCall wurde im Vergleich zu anderen Lösungen als teuer bewertet.
- R3DT
Die Nutzung von Leap Motion in R3DT wird oft aufgrund der geringen Akzeptanz von älteren Werkzeugen eines Unternehmens abgelehnt, da es hier schnell zu Fehleingaben und Usability-Problemen gekommen ist.
- Holo-Light
Hololight bietet die Möglichkeit via Remote Rendering über die Cloud oder lokale Server komplexere Objekte in virtuelle Umgebungen zu streamen. Dies ist ein rein technologischer Aspekt, der zu keiner größeren Immersion führt.

Viele Software-Anbieter sind kleine Unternehmen oder Spin-Offs. Eine hohe Mitarbeiterzahl wird in diesen Branchen von den teilnehmenden Unternehmen als Zeichen für Stabilität und große Entwicklungsflexibilität, die für eine langfristige Bindung wichtig ist wahrgenommen.

4.3. Bewertete oder verwendete Hardware der teilnehmenden Unternehmen

Die teilnehmenden Unternehmen haben eine Reihe von Datenbrillen und Augmented Reality-Brillen hinsichtlich ihrer Usability, Wirtschaftlichkeit, ihres Datenschutzes, ihrer Anwendbarkeit und ihrer Akzeptanz im Unternehmen oder bei Kunden getestet und folgende Erfahrungen berichtet:

Vuzix M300:



Abbildung 1: Vuzix M300

Die Resonanz bei Mitarbeitern und Kunden im Remote Service ist gut. Insbesondere bei der virtuellen Inbetriebnahme kam die Nutzung der Brille sehr gut an. Im Rahmen von WebEx wird die Whiteboard-Funktion (Pläne, Skizzen, etc.) oft genutzt.

Die Vuzix M300 besitzt zu wenig Akkuleistung und das WLAN stellt oft ein Problem dar. Mit einem zusätzlichen WLAN-Modul fehlt wiederum Akku-Leistung. Es bestehen Ambitionen, auf die Vuzix M400 oder 4000 umzusteigen, da diese Out-of-the-box besser verwendet werden kann, da diese im Vergleich zur M300 out of the box ohne Probleme funktionierte, mehr Performance und ein besseres Display bei gleichem Formfaktor bietet.

Magic Leap:



Abbildung 2: Magic Leap

Der Tragekomfort der Magic Leap wurde im Vergleich zur Hololens als sehr positiv bewertet. Die Magic Leap verfügt über eine höhere Bildrate als die Hololens 1, wird aber von der Hololens 2 übertroffen. Zudem wird das Gesichtsfeld der Magic Leap abgedunkelt, wodurch das Bild kontrastreicher erscheint. Durch die externe Batterie ist die Magic Leap relativ leicht und kann daher länger benutzt werden als die Hololens.

Microsoft Hololens 2



Abbildung 3: Microsoft Hololens 2

Die Hololens 2 wurde von zwei teilnehmenden Unternehmen getestet. Der schlechte Kontrast und die geringe Auflösung sind Schwachpunkte. Die Kopfhalterung ist für große Kopfformen zu klein und verrutscht. Beim Hoch- und Runterklappen rastet die Halterung manchmal nicht korrekt ein. Hand- und Eye-Tracking funktionieren gut und ermöglichen eine schnellere Anpassung von Programmen, die für mobile Geräte konzipiert wurden. Der Nutzer kann so ebenfalls auf automatisierte Prozesse zurückgreifen, mit denen er einen Touchscreen bedient. Die Hololens 2 kann Modelle mit 100.000 Polygonen darstellen, was im Vergleich zu den auf einem iPad darstellbaren zwei Millionen Polygonen sehr gering ist. Komplexe CAD-Daten sollten darstellbar sein, wenn es durch ein Tool reduziert wurde. Ein OEM stellt die Anforderung an eine hohe Skalierbarkeit. Diese ist bei der H2 aufgrund der hohen Kosten und

berichteten Schwächen nicht durchführbar. Das Tracking der HoloLens 2 wurde im Vergleich zur HoloLens 1 deutlich verbessert. Die HoloLens 2 bietet nun ein akzeptables Sichtfeld und kann nun auch monatlich zusammen mit der Remote Assist-Software von Microsoft für 125 \$ geleased werden kann.

- LiDAR

LiDAR-Sensoren eignen sich gut, um Punktwolken in CAD zurückzuführen und sollte daher zu einer Verbesserung des Objekt-Trackings führen.

Es gibt zudem noch keinen passenden Datenbrillen, da die Anforderungen an Gewicht, Wärmeentwicklung und Systemanbindung nicht ausreichend erfüllt werden und die Akzeptanz bei altern Mitarbeitern oft gering ausfällt.

- 5G

5G wurde eine spannende Technik aufgrund der hohen Bandbreite und der geringen Latenz im Rahmen der Flugrobotik, um genaue Lokalisierungen vorzunehmen, bewertet. Es besteht jedoch Zurückhaltung bei der Erforschung, da die Lieferbarkeit der Sender-Hardware sehr eingeschränkt ist.

Das Thema 5G ist in einem teilnehmenden Unternehmen vorstandsgesteuert. Im Rahmen einer Campus-Lizenz wird evaluiert, wo der Einsatz von 5G oder WiFi sinnvoll ist. Die industrielle Anwendung scheint jedoch noch weit entfernt zu sein. Zunächst muss die Technologie im Konsumentenmarkt im Rahmen des magischen Dreiecks bestehend aus hoher Nutzerzahl, geringer Latenzen und hohem Datendurchlass etabliert werden

Das VDC Fellbach stellt das Positionspapier „Datenbrillen in der Industrie“ und die Ergebnisse zur Messung der Bildqualität vor. Eine vom VDC erstellte Liste zum aktuellen am Markt verfügbaren Smart Glasses wurde vorgestellt, um eine Übersicht zu verschaffen.

4.4. Hardware-Bewertung

Am VDC-Fellbach wurden in der Werkstatt im Rahmen des Projektes Applikationszentrum VR/AR aktuelle HMDs sowie drei Datenbrillen (nur Sichtfeld und stereoskopischer Bereich) auf folgende Kriterien getestet, die Ergebnisse im EA Datenbrille vorgestellt und Empfehlungen für den Unternehmenseinsatz ausgesprochen:

- Größe des Sichtfeldes und stereoskopischen Bereiches
- Stationäre Bildqualität: Bildschärfe, Farbraumumfang, Farbtreue, Kontrast, Schwarz- und Weiß-Luminanz, Lesbarkeit von Schrift
- Dynamische Bildqualität: Bildwiederholfrequenz und Ghosting

4.5. Herausforderungen beim Einsatz von Datenbrillen im Unternehmenskontext

Der Formfaktor verhindert oder erschwert oft den Einsatz an dunklen oder schwer zu erreichbaren Einsatzgebieten. Die Datenübertragung in Echtzeit wird bald sogar durch 5G ermöglicht, aber das Signal kann jedoch an vielen Einsatzgebieten wie z.B. Hallen gestört werden.

Es gibt zudem noch keinen passenden Datenbrillen, da die Anforderungen an Gewicht, Wärmeentwicklung und Systemanbindung nicht ausreichend erfüllt werden und die Akzeptanz bei älteren Mitarbeitern ist oft gering ist.

Es werden einfache mobile Tools benötigt, um ohne großen Programmieraufwand 3D Daten zu erstellen und zu verarbeiten und die Kosten gering zu halten.

Technische Themen sollten in Schulungen stärker behandelt werden, um die Perspektiven zu erweitern.

Ein teilnehmendes Unternehmen sieht den größten Nutzen darin Big Data mit Cloud-Umgebungen zu vergleichen, um Schulungsdefizite zu identifizieren.

Es soll eine Plattform für ein Autorentool entwickelt werden, um die Verteilung von Wissen zu verbessern, da aktuell keine gute Lösung bekannt ist.

Sieht Datenreduktion als großes Thema.

Oft gehen viele relevante Daten verloren und der Nachbearbeitungsaufwand ist hoch.

Der Wunsch besteht aus bestehenden CAD-Systemen Verhaltensmodelle abzubilden. PTC durch sein Ökosystem die Möglichkeit bietet CAD-Daten leichter abzurufen und zu verarbeiten.

Die Nachfrage nach Autoren-Tools ist groß, da diese die Möglichkeit bieten Änderungen manuell vorzunehmen und so den finanziellen Aufwand bezahlbar zu halten.

Wunsch nach Einbau von Scripts: Für den Schulungsbereich wäre es interessant Objekte durch einen Zwei-Zeiler bewegbar zu machen. Da Trainingsanwendungen oft modular sind, würden bereits wenige Script-Möglichkeiten sehr viele Szenarien ermöglichen

Ein generelles Problem besteht darin, dass die Anfrage an die eigene Entwicklung, eine OPC-UA Schnittstellen für eine Maschine zu erstellen, die Kosten enorm in die Höhe treibt und daher kaum umgesetzt werden wird.

Der Durchbruch der AR-Technologie könnte durch die erste AR-Brille im Consumer Bereich gelingen.

Die Herausforderungen hierbei bestehen oft darin, eine akzeptable Geschwindigkeit, Verlässlichkeit und Datenanbindung zu gewährleisten

Latenzprobleme bei WIFI durch zwei offene Kanäle

Latenzprobleme wenn externe Kamera an Smartphone angeschlossen wird aufgrund der individuellen Datenverarbeitung

4.6. Datenschutz

Das Thema ist Neuland für viele Firmen, aber mit dringlichen Fragestellungen. Es bestehen oft Probleme mit Firmen-IT-Policies, um z. B. Steam nutzen zu können. Die Technologieanforderungen sowie Berührungspunkte mit der DSGVO können zu Hemmungen bei den Mitarbeitern führen, die Hardware zu nutzen.

Diskussion zu Datenschutz bei der Verwendung von Datenbrillen:

- Wie sichert man sich rechtlich bei der Nutzung, Beschaffung, beim Erteilen von Anweisungen ab?
- Rechtlichen Passus im Kaufvertrag ist wahrscheinlich nicht ausreichend
- Brillenträger ist zertifiziert für den Einsatz
- Nur Aufforderungen in Form von Fragen an den Brillentechniker stellen
- In Abhängigkeit von der nationalen Rechtsform können folgeschwere Klagen entstehen.

4.7. Verknüpfte Themenfelder

Die Erkennung der Umgebung ist aktuell ein notwendigeres Thema und insbesondere das Objekttracking wurde als ein sehr relevantes Thema mit viel Zukunftspotential bewertet.

Die Themen Vereinfachte Inbetriebnahme und User Experience sind aktuell sehr interessant, da die Kosten für die Inbetriebnahme unter Umständen die Anschaffungskosten übersteigen können.

Die Themen Simulation von Teilmodellen, Virtuelle Inbetriebnahme und Transport von Simulationsmodellen gesprochen. Es besteht Interesse, Digitale Zwillinge mit AR oder VR zugänglich zu machen.

Das Thema Digitaler Zwilling und Verhaltensmodelle, sowie virtuelle Inbetriebnahme in das Live-Monitoring oder XR-Monitoring im Schulungsbereich zu übertragen, verspricht einen hohen ROI.

4.8. Verwendete Kollaborationslösungen während der Covid-Pandemie

Folgende Lösungen wurden und werden für die verteilte Kollaboration eingesetzt:

- Miro
- CIM
- Discord
- Zoom
- WebEx
- Microsoft Teams wird verwendet, führt aber bei Hochschul-Accounts zu Problemen. Für virtuelle Vorlesungen mit bis zu 100 Studierenden wurde WebEx eingesetzt.
- BlackButton konnte bei hohen Teilnehmerzahlen nicht verwendet werden.
- Trumpf verwendet nun „TrumpfSpaces“ von Tricat, da es eine kostengünstige Lösung ist und der Anbieter die spezifischen Anforderungen erfüllt hat. Diese sind nach Belieben SolidWorks-Daten in die virtuelle Umgebung uploaden, sich live auf die Steuerung von Maschinen aufschalten und einen Produktrundgang mit mobilen Devices und einem Videosignal per USB-Stick streamen. Aktuell wird der Citrix-Reserver in Kombination mit der Programmierung einer Boost-Software verwendet, oder bis zu 30 leistungsstarke aber wartungsintensive Notebooks werden mit zum Kunden transportiert. In Zukunft sollen virtuelle Rechner mit virtuellen Programmen vom Kunden verwendet werden. Der Vorteil von TrumpfSpaces gegenüber GoToTraining oder Teams ist, dass es weniger anstrengend ist über lange Sessions eine Avatar Rolle einzunehmen, als eine Webcam zu verwenden.

4.9. Gegenüberstellung von AR und VR

Diskussion zu der aktuellen Muster-Koffer-Konzeption:

- Aufgrund der aktuellen Stimmungslage eignet sich VR eher für eine hohe Kundenakquirierung.
- Im Schulungsbereich von Produktentwicklungen wird daher oft die autarke Oculus Go genutzt, da kein Kabel stört, keine externe Recheneinheit benötigt wird und das Inside-Out-Tracking die Nutzung erleichtert.
- HP hat einen neuen Backpack-PC herausgebracht der einen mobilen Einsatz ermöglicht, jedoch zu kostspielig ist, um ihn flächendeckend einzusetzen.

- Die Hardware-Infrastruktur reicht zudem oft nicht aus, um kabelgebundene HMDs zu betreiben.
- Da viele Smart Glasses und HMD-Kameras verbaut haben und die Nutzungsbestimmungen undurchsichtig sind, gibt es massive Barrieren aufgrund der aktuellen Datenschutzverordnung und Sicherheitsauflagen der Unternehmen.
- Das Interesse der Firmen scheint bei Smart Glasses stärker darauf ausgerichtet zu sein, persönliche Daten zu sammeln und die Markenwahrnehmung zu manipulieren, als für den primären Einsatzzweck.
- Autarke HMDs erfahren aktuell eine sehr große Akzeptanz

Weitere Erfahrungen waren seien im Folgenden genannt:

VR wird von einem teilnehmenden Unternehmen im Vergleich zu AR auf Basis einer internen Evaluation als wirtschaftlicher bewertet. VR bietet insbesondere Verkaufsunterstützungen beim Marketing.

Ein teilnehmendes Unternehmen verwendet nun vermehrt VR für einfache Montageprozesse, um die Einarbeitungszeit an Maschinen durch interaktive 360° Videos zu verringern. Dieses nutzt von einem Spin-Off eines Mittelständlers mit 60-70 Mitarbeitern ein Subscription-Geschäftsmodell mit Basisfunktionen als virtuellen Meetingraum.

Ein teilnehmendes Unternehmen sieht die Stärke von VR bei Schulungen und von AR bei Kollaboration und Remote Support/Assistent und möchte eine Schnittstelle für AR anbieten

Ein teilnehmendes Unternehmen stellt die Nutzung von AR im Gegensatz zu VR für die Lösung in Frage, da die Rauminformationen nicht eingebunden werden.

Nur HMDs nutzen aktuell Eyetracking für Foveated Rendering, um die Performance zu steigern. Weitere Kameras können für Emotion Tracking genutzt werden, um hochrealistische Avatare darzustellen. Hierbei besteht jedoch eine sehr hohe Missbrauchsgefahr durch die gewonnenen Daten.

Es bestehen Nachteile bei autarken HMDs hinsichtlich der Performance und des Gewichts.

Ein teilnehmendes Unternehmen nimmt an, dass VR von AR abgelöst wird und sieht in AR mehr Nutzungsmöglichkeiten für Applikationen. Diese Applikationen wären zudem jederzeit auch bei Bedarf in VR übertragbar. Die Planung im Bestand ist zudem nur mit AR möglich.

Ein teilnehmendes Unternehmen hat seinen Fokus aufgrund der technologischen Defizite der Hololens von AR auf VR gewechselt hat und für VR und ein komplett neues Didaktik-System entwickelt, in dem VR eine Rolle spielen wird. Es werden darüber hinaus Marketing-Inhalte mit Partnern eher in VR umgesetzt als in AR. EEs wurden bereits Inhalte von der Oculus Rift S auf die Oculus Quest mit geringen Qualitätsverlusten exportiert um die Vorteile des autarken Systems zu nutzen

Ein teilnehmendes Unternehmen sieht in VR die Möglichkeit Wissen einzufrieren und so den Wegfall von Experten zu kompensieren. Im Rahmen des Projekts wurde der Wunsch nach einer auditiven Kommunikation mit einem virtuellen Agenten herausgestellt, um einen 24h Stunden Service bieten zu können. Hierbei sind Multiuser-Tests in virtuellen Umgebungen von großem Interesse. Die Verwendung von Kollaborationsplattformen (auch in VR) soll für komplette Produktionszyklen ausgebaut werden.

Ein teilnehmendes Unternehmen testet auch Techniker für Hochregallager in der VR auf Höhenangst, um deren Freigabe mit einer Meterangabe einzugrenzen.

Der Datenschutz soll möglichst von Software und Hardware entkoppelt werden. Oculus-HMDs wurden vom Datenschutzbeauftragten ausgemustert. Die Bedingungen bezüglich des Datenschutzes bei einem Business-Vertrag mit Oculus werden nun geprüft.

4.10. Erkenntnisse aus der DIN-Arbeitsgruppe „Datenbrille“

Die DIN-Arbeitsgruppe wurde als eine Möglichkeit gesehen, um die Hersteller dahingehend zu beeinflussen, einheitliche Standards zu etablieren. Amerikanische oder asiatische Hersteller darüber zu beeinflussen ist wahrscheinlich illusorisch. Es wurde als sehr schwierig angesehen, die schnellen technologischen Entwicklungen in den nächsten 3-5 Jahren bei der Entwicklung solcher Standards mit einzu beziehen. Eine Garantie dafür, dass diese Standards eingehalten werden, gibt es ebenfalls nicht.

Eine Mitgliedschaft für große Unternehmen ist sehr kostenintensiv. Für kleinere Organisationen (z. B. VDC) sind die Kosten deutlich geringer und eine Mitgliedschaft attraktiver. Das VDC wird dem DIN möglicherweise beitreten. Die Zukunft der DIN-Arbeitsgruppe hängt an deren Finanzierung, die von den Teilnehmern aufgebracht werden muss. Für VDC-Mitglieder steht eine Liste mit einigen internationalen Normen, Normungsgremien und Berichte zu den letzten drei Treffen der DIN-Arbeitsgruppe im Intranet zur Verfügung.

5. Ausblick

Der EA Datenbrille wird mit tagesaktuellen Themen fortgesetzt.

6. Glossar

AR	Augmented Reality
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
DSGVO	Datenschutz-Grundverordnung
EA	Erfahrungsaustausch
HMD	Head Mounted Display
IT	Informationstechnik
PC	Personal Computer
VDC	Virtual Dimension Center
VR	Virtual Reality

8. Impressum

Verantwortlich für die Inhalte dieser Publikation ist das Virtual Dimension Center (VDC) Fellbach. Die Inhalte wurden mit größter Sorgfalt erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte kann jedoch keinerlei Gewähr übernommen werden. Die Inhalte unterliegen dem deutschen Urheberrecht. Die Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und jede Art der Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechts bedürfen der schriftlichen Zustimmung des Erstellers.

Verantwortlich für den Inhalt:

Virtual Dimension Center (VDC) Fellbach
Kompetenzzentrum für Virtuelle Realität und kooperatives Engineering w.V.
Sebastian Mareck
Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Kfm. Christoph Runde
Auberlenstr. 13
70736 Fellbach
URL: www.vdc-fellbach.de

Kontakt:

Tel.: +49(0)711 58 53 09-0
Fax : +49(0)711 58 53 09-19
Email: info@vdc-fellbach.de

9. Förderhinweis



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, ARBEIT UND WOHNUNGSBAU

Die vorgestellten Arbeiten entstanden im Rahmen des Projekts "Applikationszentrum V/AR" welches durch das Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg gefördert wird.