



Anwendungsleuchttürme

Bericht #14: VDC-Leuchtturm #2: Augmented Reality im Service - Lokaler und Remote Support mit Wearables

Stand: v06. 14.01.2021

Gefördert von



Baden-Württemberg
MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT,
ARBEIT UND WOHNUNGSBAU

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung - Aufgabenstellung.....	3
2. Problemstellung	4
3. Leuchtturm - AR-Service-Demonstrator.....	4
4. Physischer Leuchtturm-Aufbau	5
a. Hardware.....	5
b. Software	5
c. Lichtverhältnisse/Umgebung	5
5. Anwendungsbeispiele des Leuchtturms.....	6
6. Impressum.....	11
7. Förderhinweis.....	11

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Leuchtturm-Aufbau.....	5
Abbildung 2: Mill AR Experiences - Menü	6
Abbildung 3: Checkbox für Sicherheitshinweise	7
Abbildung 4: Gefahrenzone für Schnittverletzungen.....	7
Abbildung 5: Demontage der Schutzkappe.....	8
Abbildung 6: Demontage des Bohrfutters	8
Abbildung 7: Prüfung der Temperatur	9
Abbildung 8: Demontage der Kappe des Motorgehäuses	9
Abbildung 11: Visualisierung der Tischbaugruppe	10

1. Einführung - Aufgabenstellung

Hintergrund

Für die mittelständischen Unternehmen in Baden-Württemberg sind erfolgreiche und greifbare Beispiele für die Entscheidungsfindung bei der VR/AR-Einführung als Vorbilder sowie als Machbarkeits- und Wirtschaftlichkeitsnachweis wichtig. Deshalb wurden im Projekt drei Anwendungsleuchttürme zur VR/AR-Nutzung bzw. der Einführung neuer V/AR-Technologien in Unternehmen mit jeweils einem Partner-Unternehmen oder einem Unternehmensnetzwerk realisiert.

Adressiert werden primär Anwendungen für produzierende Unternehmen im Hinblick auf die VR/AR-Einführung in der Produktentstehung bzw. im Produktlebenszyklus einschließlich der Dienstleistungsintegration. Die produzierende Industrie verzeichnet seit Jahren eine relativ abnehmende Bedeutung der Wertschöpfung durch die Herstellung des physischen Produkts, hingegen einen relativ wachsenden Anteil von Wertschöpfung in Prä- und Post-Produktions-Phasen. Eine zentrale Rolle spielen dabei sogenannte Produkt-Service-Systeme. Der AR-Service Demonstrator Applikationszentrum unterstützt die Entwicklung der verbundenen Produkt-Services. Mittels interaktiver 3D-Szenario-Visualisierungen werden schwierig darzustellenden Services wie Sicherheitseinweisungen, Wartungs- und Reparaturarbeiten vereinfacht dargestellt. Darüber hinaus wird die Kommunikation bzw. Einbindung von internen und externen Fachkräften die nicht vor Ort sind erleichtert.

Zielsetzung

Ziel ist es, das Potential für den produktiven und wirtschaftlichen Einsatz von V/AR im Unternehmen an konkreten und hoch anwendungsrelevanten Beispielen aufzuzeigen und für Unternehmen erlebbar zu machen. Um eine große Reichweite zu erzielen, wird der AR-Service-Demonstrator am VDC bereitgestellt, um die Zugänglichkeit für interessierte Unternehmen zu gewährleisten. Darüber hinaus stellt das VDC den Kontakt zu am Demonstrator beteiligten Unternehmen her, um weiterführende Implementationen bei Unternehmen vor Ort einzuleiten.

2. Problemstellung

Maschinen müssen in bestimmten Abständen gewartet werden, um deren Funktionalität und volle Effizienz und Produktivität zu erhalten. Trotzdem können durch Materialmängel, Fehlbedienung, Softwarefehlern oder Umgebungsfaktoren wie Temperatur und Feuchtigkeit Defekte auftreten. Die Machine Downtime soll dabei so kurz wie möglich bei einer hohen Arbeitssicherheit gehalten werden. Die Wartung muss oft von geschulten Fachpersonal durchgeführt werden und verursacht so hohe Reise- und Schulungs/Personalkosten. Umständliche Handbücher können diesen Prozess weiterhin unnötig verlängern. Bei Defekten werden oft zusätzliche Kosten aufgrund des größeren benötigten Fachwissens oder höheren Arbeits- und Reisekosten von Servicearbeitern aus externen Firmen verursacht. Augmented Reality ermöglicht in Kombination mit Wearables wie Smartphones, Tablets oder Smartglasses eine effizienteren Service. Durch die vereinfachte und direkte Visualisierung mit Hilfe von AR-Overlays können damit einhergehende Senkung der Anforderungskompetenzen Wartungsarbeiten und Reparaturen effizienter vom Personal vor Ort durchgeführt werden. Zusätzlich kann bei Bedarf auch ein externe Experte durch die Kameras der der Wearables hinzugeschaltet werden, der dann je nach Hardware einfache Anweisungen oder auch räumlich verankerte Markierungen unterstützen kann. So können Personalkosten, Reisekosten und Machine Downtimes bei einer höheren Arbeitssicherheit reduziert werden.

3. Leuchtturm - AR-Service-Demonstrator

Der AR-Service-Demonstrator am VDC Fellbach besteht aus einer Fräse, deren Bohrfutter ausgetauscht (Wartung) oder deren Motorüberhitzung (Service) mit Hilfe von am Modell räumlich verankerten AR-Overlays behoben wird. Ein regulärer oder Service-Mitarbeiter mit der Software Vuforia View (PTC) wird anhand von Checkboxes und Hinweisen auf Gefahrenquellen auf seinem Tablet in die Sicherheitseinweisung eingeführt. Daraufhin wird er durch die einzelnen Arbeitsschritte geführt, die für den Austausch des Bohrkopfes durchgeführt werden müssen. Auch im Falle der Motorüberhitzung der Fräse wird dem Mitarbeiter eine Anleitung für die zu treffenden Gegenmaßnahmen dargestellt. Der Demonstrator kann zudem auch sämtliche Komponenten der Fräse einzeln oder in seiner Gesamtheit visualisieren. Falls der Mitarbeiter auf zusätzliche oder unvorhergesehene Probleme stößt kann sich ein Experte mit der Software Augmented DC (CDM-Tech) von einem PC oder Wearable aus auf das Tablet aufschalten. In Abhängigkeit von der Hardware kann er dann durch räumliche verankerte Annotationen, Pfeile, Markierungen oder auch Akustiksignale zusätzlich unterstützt werden. Die räumlich verankerten AR-Overlays vereinfachen und beschleunigen die Durchführung der Prozesse und Kommunikation mit einem Experten.

4. Physischer Leuchtturm-Aufbau

a. Hardware

Ein weit verbreitete Verarbeitungsmaschine in Produktionsanlagen sind Fräsmaschinen die regelmäßig gewartet werden müssen oder auch Defekte wie z. B. Überhitzung aufweisen. Daher wurde als Service-Demonstrator eine Mini Fräsmaschine (Grizzly G8689 - Mini-Fräsmaschine) ausgewählt und am VDC installiert.

b. Software

Die Mill AR Experiences in Vuforia View (PTC) kann auf dem Smartphone, Tablet oder mit der Hololens (eingeschränkt) genutzt werden. Am VDC Fellbach liegt ein Samsung Galaxy Tablet und ein Apple - iPad Pro 12,9" Tablet vor, um die Nutzung mit zwei unterschiedlichen Plattformen zu veranschaulichen.

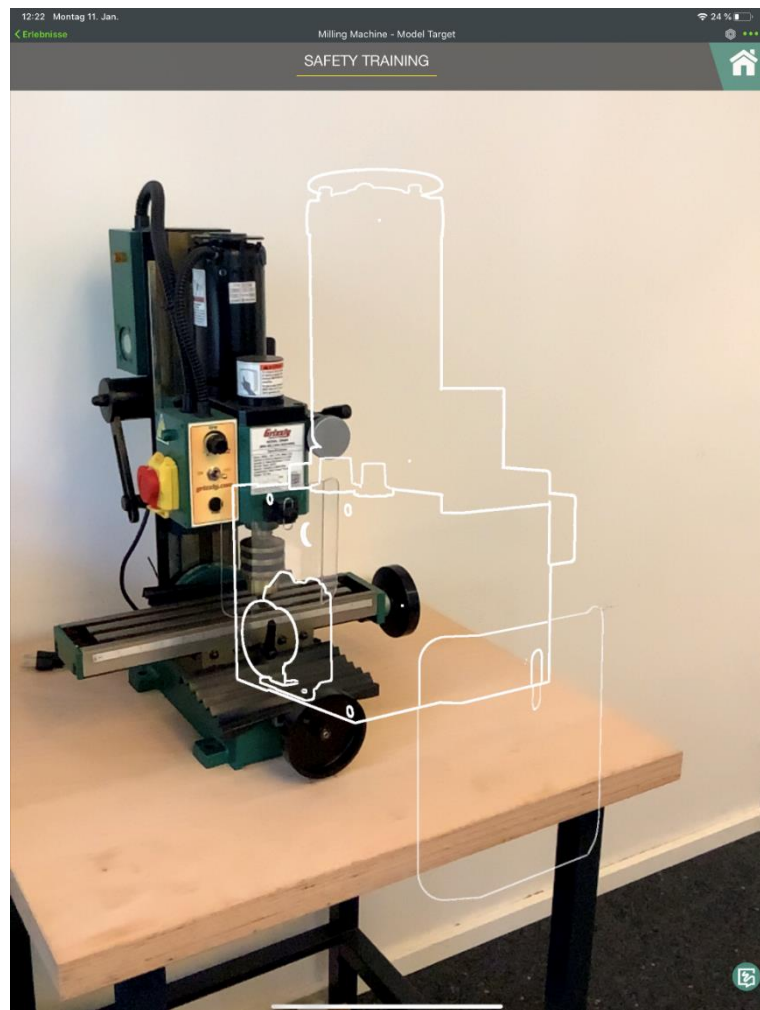


Abbildung 1: Leuchtturm-Aufbau

Die auf die Grizzly G8689 - Mini-Fräsmaschine angepasste AR-

Software wurde mit der Lösung des VDC Mitglieds PTC erstellt und kann via QR-Code mit der Applikation Vuforia View heruntergeladen werden. Die Applikation bietet die Möglichkeit ein virtuelles Modell der Maschine frei im Raum zu verankern, oder mit Hilfe des digitalen Umrisses einen Abgleich mit dem physischen Modell und somit ein Model-Tracking herzustellen.

c. Lichtverhältnisse/Umgebung

Der AR-Service Demonstrator benötigt aufgrund der im Smartphone oder Tablet verbauten Kamera gute Lichtverhältnisse für ein genaues Modell-Tracking. Da kein Tiefensensor verwendet wird, benötigt das Model-Tracking für einen präzisen Abgleich gute Bilddaten.

5. Anwendungsbeispiele des Leuchtturms

Die Software Mill AR Experiences in Vuforia View (PTC) verfügt über die folgenden vier Funktionen und Ziele, die nach der Model Targeting der Fräse als räumliche verankerte AR-Visualisierung angezeigt werden:



a. Training

Umwandlung von schwer nachvollziehbaren Schulungsunterlagen in leicht nachvollziehbare AR-Erfahrungen, wodurch langwierige Anlaufzeiten für Mitarbeiterschulungen und die Gesamtschulungskosten reduziert werden

b. MFG Changeover

Digitale Schritt-für-Schritt-Anweisungen, denen auch unerfahrene Bediener folgen können, für eine höhere Arbeitseffizienz und schnellere Rampazeiten am Arbeitsplatz

c. Service

Service Instruktionen die IoT-Daten mit Schritt-für-Schritt-Anweisungen kombiniert, um eine vorausschauende Wartung und weniger Ausfallzeiten zu ermöglichen:

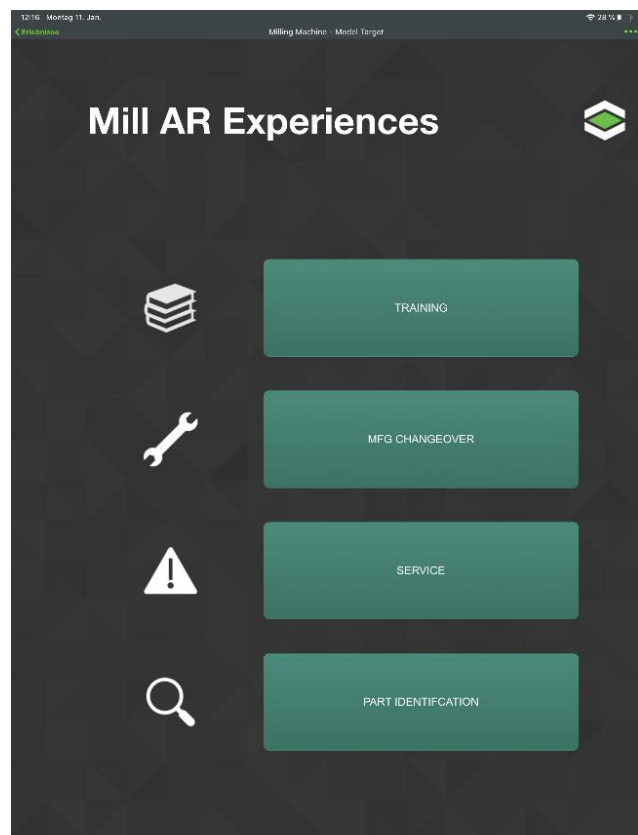


Abbildung 2: Mill AR Experiences - Menü

d. Part Identification

Suchfunktion und räumlich verankerte AR-Visualisierung der Komponentenummer sowie der P/N-Informationen am physischen Modell für die Bestellung von Ersatzteilen

Die Anwendung bietet folgende Funktionstasten:

1. Touchpad
2. Zurück
3. Anweisung abspielen
4. Pausieren
5. Kamera Freeze
6. Zoom Call
7. Home-taste
8. Rückkehr zur Landing Page
9. Neustart der Applikation

a) Training

Diese Funktion führt den Nutzer interaktiv in die Sicherheitshinweise für die Benutzung der Fräse ein und vereinfacht die Erlernung und Erlernung durch am Model verankerte AR-Overlays:

1. Anhand einer Checkliste müssen sechs Sicherheitsanweisungen gelesen und einzeln per Checkbox abgehakt werden.
2. Daraufhin wird ein rotuntermaltes Stromkabel am Model mit der Anweisung dieses vom Strom zu trennen eingeblendet.
3. Abschließend wird der Gefahrenbereich für Schnittverletzungen durch scharfe Vorderkanten der Fräse oder anderen Bearbeitungswerkzeugen durch einen roten Bereich am Model visualisiert. In diesen Bereich sollen die Hände mit Handschuhen oder Werkstattlappen geschützt werden.



Abbildung 3: Checkbox für Sicherheitshinweise



Abbildung 4: Gefahrenzone für Schnittverletzungen

b) MFG Change Over:

Das Entfernen des Bohrfutters wird in ein interaktives, digital-physikalisches AR-Erlebnis umgewandelt. Der Anwender bestätigt wichtige Sicherheitshinweise, wie z. B. das Trennen der Maschine vor Beginn des Vorgangs. Er erhält eine Schritt-für-Schritt-Anweisungen für folgende Arbeitsschritte:

1. Entfernen des Schutzschildes
2. Abnehmen der Schutzkappe
3. Einsetzen eines Hebels
4. Drehen des Spannfutters mit einem Schraubenschlüssel
5. Quittieren einer Warnung, das Gehäuse nicht zu überdrehen (Drehmoment)
6. Klopfen auf das Gerät mit einem Hammer
7. Abschließend die letzte Lösedrehung durchführen

Die Anwendung bietet dem Nutzer auch:

- Eine Taste zum Einfrieren des Bildschirms, um die Bewegung des iPads zu ermöglichen
- Eine Kreide-Taste, um eine Verbindung zu einem Experten für zusätzliche Unterstützung herzustellen

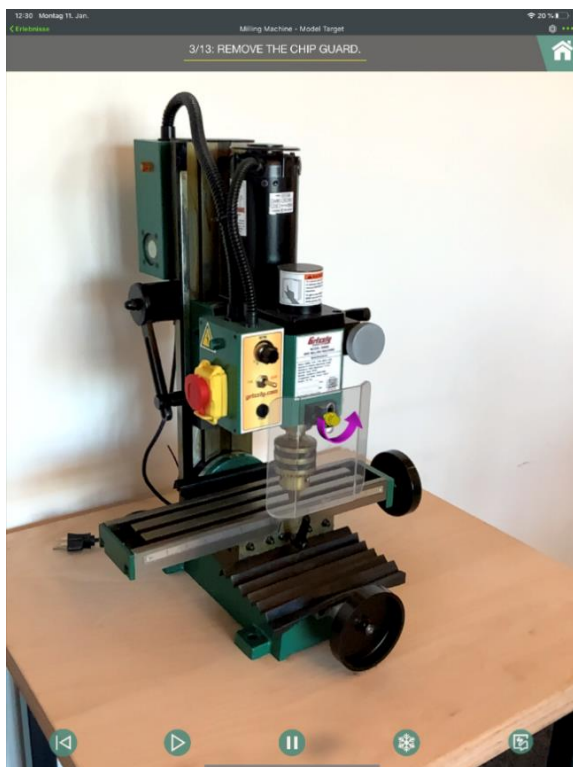


Abbildung 5: Demontage der Schutzkappe



Abbildung 6: Demontage des Bohrfutters

c) Service

Die Wechselung der Motorbürste wird in ein interaktives, digital-physikalisches AR-Erlebnis umgewandelt. Die Temperatur des Motors wird dem Nutzer angezeigt. Wenn die Temperatur steigt, wird die Anzeige rot und informiert den Nutzer, dass er die Motorbürste wechseln muss. Der Anwender bestätigt wichtige Sicherheitshinweise, wie z. B. das Trennen der Maschine vor Beginn des Vorgangs. Er erhält eine Schritt-für-Schritt-Anweisungen für folgende Arbeitsschritte:

1. Lokalisierung und Demontage der Kappe des Motorgehäuses
2. Reinigung der Motorbürste
3. Austausch der Motorbürste
4. Montage der Kappe des Motorgehäuses

Die Anwendung bietet dem Nutzer auch:

- Eine Taste zum Einfrieren des Bildschirms, um die Bewegung des iPads zu ermöglichen
- Eine Kreide-Taste, um eine Verbindung zu einem Experten für zusätzliche Unterstützung herzustellen

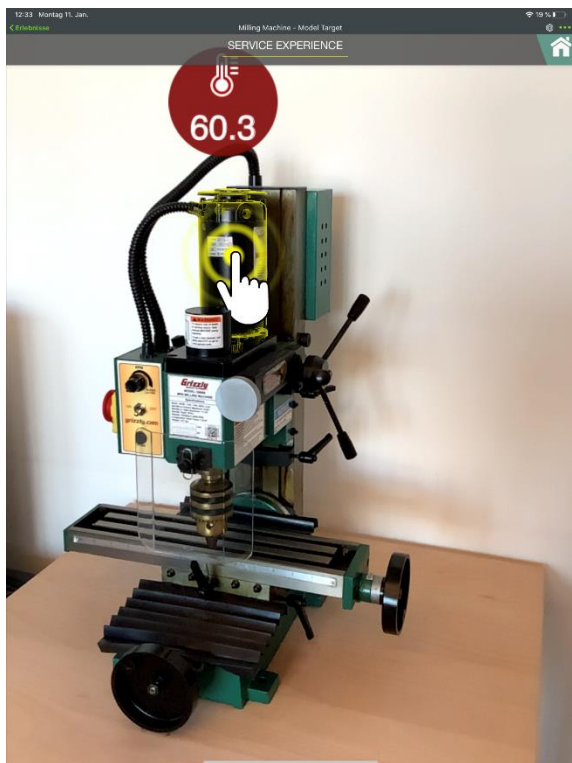


Abbildung 7: Prüfung der Temperatur



Abbildung 8: Demontage der Kappe des Motorgehäuses

d) Part Identification

Ein häufiges Problem bei der Durchführung von Service- und Wartungsarbeiten ist die genaue Identifizierung von Teilen. Genaue Informationen, wie Teilenummern, sind entscheidend für die Bestellung der richtigen Ersatzteile. In Serviceunternehmen kommt es oft zu Verzögerungen, weil die falschen Teile bestellt oder zum Einsatzort gebracht wurden. AR ist eine effiziente Möglichkeit, dieses Problem zu lösen, indem die digitalen Teilenummern direkt auf dem physischen Produkt eingeblendet werden.

Dropdownmenü für die Explosionsdarstellung

- der Tischbaugruppe ("G8689 Table Assembly")
- der Kopfbaugruppe ("G8689 Head Assembly")
- Säulenbaugruppe ("G8689 Column Assembly")

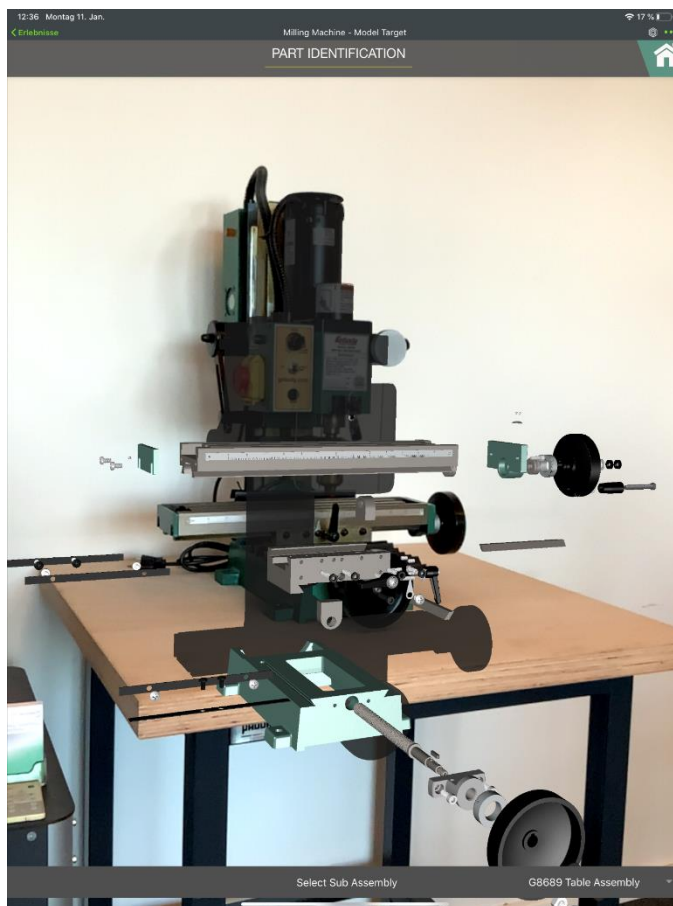


Abbildung 9: Visualisierung der Tischbaugruppe

6. 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

7. Förderhinweis



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, ARBEIT UND WOHNUNGSBAU

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