

# Augmented Reality (AR) im Produktions- und Logistikbereich

<b>Themenbereiche:</b>	Augmented Reality, Unity
<b>Studierende:</b>	Nino Padrutt
<b>Betreuungsperson:</b>	Markus Zank
<b>Experte:</b>	Diego Schmidlin
<b>Auftraggebende:</b>	B. Braun Medical AG Schweiz
<b>Keywords:</b>	Augmented Reality, Unity, Raytracing, Magic Leap, Vuzix Blade

## 1. Aufgabenstellung

Die Firma B. Braun hat einen Produktionsstandort in Escholzmatt, an welchem diverse Produkte für den Gesundheitsmarkt produziert werden. Um die Effizienz der Produktion steigern zu können, sollen die Produktionsanlagen weiter vernetzt werden. Mitarbeiter sollen mit Hilfe von Augmented Reality Brillen Informationen zu den Anlagen abfragen oder vom System aktiv benachrichtigt werden. Damit sollen sie frühzeitig auf Probleme reagieren und mögliche Produktionsausfälle verhindert werden können.

Um beim Auftraggeber eine Übersicht und eine Grundlage für künftige Investitionsentscheide zu schaffen, soll mit dieser Arbeit untersucht werden, was es für Darstellungs- und Interaktionsformen bei Augmented Reality Brillen gibt. Ausserdem soll evaluiert werden, wie gut die Brillen für einen Einsatz in der Produktion geeignet sind.

## 2. Ergebnisse

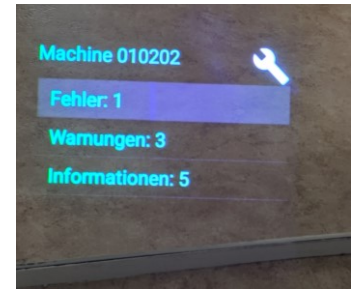
Im Rahmen der Bachelorarbeit wurde zuerst analysiert wie der Stand der Technik ist und wo diese aktuell bereits im Einsatz ist. Hier zeigte sich, dass Augmented Reality aktuell hauptsächlich in Forschungs- und Innovationsprojekte zum Einsatz kommt. Insbesondere in Bereichen wie Logistik oder auch der Autobranche verspricht man sich Kostensenkungen und Produktivitätssteigerungen davon. Aufgrund des aktuellen Entwicklungsstandes bei der Hardware sind jedoch nur sehr wenige Systeme produktiv im Einsatz.

Des Weiteren wurde für zwei ausgewählte Augmented Reality Brillen je ein Prototyp entwickelt:

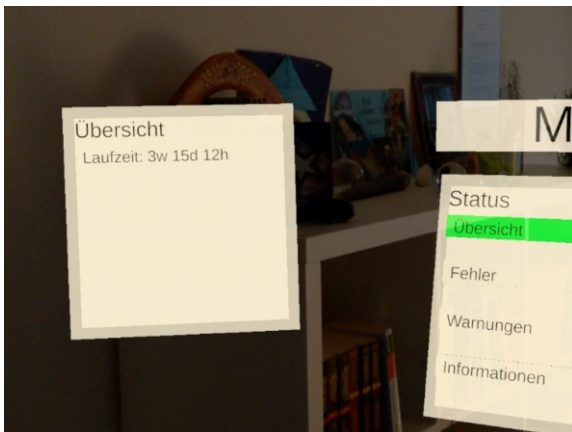
- **Vuzix Blade:** Die Vuzix Blade kommt einer normalen Brille bereits sehr nahe und ist von den zur Verfügung stehenden Augmented Reality Brillen die kompakteste. Mit dieser wurde getestet wie viel mit diesem Formfaktor aktuell möglich ist und wie praxistauglich diese sind. Der Vuzix Blade Prototyp ist mit Android Studio und Kotlin geschrieben.
- **Magic Leap:** Die Magic Leap bietet diverse neue Sensoren und ist damit eines der modernsten Geräte. Eine der grossen Neuerungen gegenüber älteren Geräten ist die Augenverfolgung. Damit wird eine reine Blicksteuerung möglich, worauf in dieser Arbeit der Fokus lag. Der Magic Leap Prototyp ist mit Unity und C# entwickelt.

Als Grundlage für die Umsetzung wurde eine Persona sowie User Stories für einen Produktionsleiter entwickelt.

Bei der Vuzix Blade findet die Interaktion über ein Touchpad im rechten Bügel statt. Anhand von diesem kann über verschiedene Gesten durch die Applikation navigiert werden. In den Benutzertests wurden die Gesten als wenig intuitiv und gewöhnungsbedürftig eingestuft. Für kurze Interaktionen waren diese nach Eingewöhnung geeignet, jedoch schnell ermüdend. Ebenso haben Tests gezeigt, dass den Nutzern schnell nicht mehr ganz klar ist, wo in der Applikation sie aktuell stehen. Diese Übersicht konnte mit Icons für die jeweilige Seite verbessert werden.



Beim Prototyp für die Magic Leap kann über Handgesten die Kamera gestartet und ein QR Code gescannt werden. Anhand von diesem wird ein Übersichtsmenu geöffnet in welchem durch anschauen von Menüpunkten Informationsfenster geöffnet werden können. Geschlossen werden diese, wenn man an eine leere Stelle schaut. Die Erkennung ob ein Blick trifft, wurde mit Hilfe der Collider von Unity umgesetzt.



Die Rückmeldung der Testuser war vorwiegend positiv, wobei auch hier eine gewisse Eingewöhnung notwendig war. Häufig wurde bemängelt, dass sich die offenen Fenster zu schnell oder unerwartet wieder schliessen. Um das zu beheben, wurde eine Verzögerung eingebaut bevor sich ein Fenster schliesst, nachdem der Blick an eine leere Stelle geht. Ebenso wurde mit Hilfe von Unity Tags weitere Flächen definiert, welche das Fenster nicht schliessen, wenn sie ein Blick trifft. Mit visuellen Hilfen wurde schlussendlich versucht, den Inhalt besser in den Fokus zu stellen und so den Blick etwas zu lenken. Ausserdem wurde angepasst, dass

nicht mehr der aktuell angeblickte Menüpunkt farblich hinterlegt ist, sondern jener für welchen aktuell das Informationsfenster angezeigt wird. Das ursprüngliche Verhalten wurde von vielen Benutzern als Flackern wahrgenommen und als sehr unangenehm und ermüdend eingestuft.

### 3. Lösungskonzept

In einem iterativen Vorgehensmodell wurden mehrere Prototypen erstellt und getestet. Die Iterationen waren jeweils 4 Wochen lang.

Die erarbeiteten Prototypen wurden anschliessend mit verschiedenen Benutzern getestet, um allfällige Probleme und mögliche Verbesserungen zu finden. Die Rückmeldungen wurden dann jeweils laufend in den Entwicklungsprozess einbezogen.

### 4. Spezielle Herausforderungen

Der Einstieg in die Entwicklung für die Vuzix Blade gelang schnell. Jedoch stösst man mit den bereitgestellten Bibliotheken des Herstellers sehr bald an Grenzen, da diese vom Aufbau her mit vielen Android Bibliotheken nicht kompatibel sind.

Die Entwicklung einer 3D Software für die Magic Leap brachte einige neuen Herausforderungen mit sich. So müssen die jeweiligen Objekte im Raum positioniert und ausgerichtet, sowie auf die korrekte Belichtung geachtet werden. Bei der Steuerung über den Blick zeigte sich, dass die Bedienung schnell sehr nervös wird, wenn sich Fenster zu schnell wieder schliessen oder schnelle Bildwechsel stattfinden. Hier mussten Wege gefunden werden, um den Blick besser zu leiten und unabsichtliche Interaktionen zu vermeiden.

Da die Arbeit für eine sehr spezifische Branche ist, war es schwierig sinnvolle User Tests zu gestalten, da die meisten Testpersonen keinerlei Erfahrungen in dieser Branche haben.

## 5. Ausblick

Eine grosse Einschränkung im Bereich Augmented Reality ist aktuell die Hardware. Vor allem bei der Grösse der Geräte und dem Display stehen wir erst am Anfang. Bereits in den nächsten Monaten kommen weitere Geräte auf den Markt, welche grosse Fortschritte bringen dürften. Vor allem die HoloLens 2 ist hier zu nennen.

Ebenso ist in den nächsten Jahren auch bei der Software mit grossen Fortschritten zu rechnen. Damit dürften sich zum einen neue Einsatzszenarien ergeben und die Geräte auch vermehrt Anwendung in produktiven Umgebungen finden. Zum anderen wird die Entwicklung mit mehr Standardkomponenten und Best Practices einfacher und schneller werden.

In dieser Arbeit zeigte sich, dass es bei der Bedienung über den Blick noch einige Herausforderungen gibt. Insbesondere um zwischen Steuern und Betrachten unterscheiden zu können und entsprechend Fehleingaben zu vermeiden.

Ausserdem wurde lediglich betrachtet wie Informationen dargestellt und der Benutzer damit interagieren kann. Von hier aus liesse sich die Integration mit neuen oder bestehenden Diensten evaluieren, so dass ein kompletter Ablauf von der Maschine über ein Backend abgebildet werden kann.