

## Erweiterung Head-up Remote Expert basierend auf WebRTC

Aufgrund immer komplexerer technischer Geräte steigt der Bedarf an Fachkräften. Die voranschreitende Globalisierung führt gleichzeitig dazu, dass sich zu wenige Fachkräfte vor Ort befinden. Ein Remote-Experte soll Abhilfe schaffen. Durch eine WebRTC-Verbindung soll ein Remote-Experte mit einem Techniker vor Ort verbunden werden. Der Remote-Experte kann den Videostream des Technikers mitverfolgen und ihn mithilfe von visuellen Hilfestellungen unterstützen. Dabei werden 3D-Modelle seitens des Technikers in eine Augmented-Reality-Applikation geladen.

Die Kommunikation zwischen dem Remote-Experten und dem Techniker erfolgt über eine WebRTC-Peer-To-Peer-Verbindung, die über einen Signaling-Server ausgehandelt wird. Dem Experten steht ein modernes Web-Frontend zur Verfügung, während der Techniker eine intuitive, leicht verständliche UWP-Applikation verwendet. Zum Austausch der Daten zwischen Client und Signaling-Server wurden WebSockets und JSON-codierte Nachrichten eingesetzt. Die Markierung der einzelnen Komponenten wird ebenfalls über WebSockets an den Techniker weitergeleitet. Für die Umsetzung war es notwendig, viele verschiedene Technologien zusammenzubringen. Dies führte jedoch zu einigen Kompatibilitätsproblemen und erforderte ein Umdenken, was die Zielplattform angeht. Es war nicht möglich, alle Kompatibilitätsprobleme zu lösen und resultierte in einer alternativen Lösung. Der AR-Teil wurde vom WebRTC-Teil abgekoppelt, was in zwei Applikationen resultierte. Die neue Zielplattform war ein Microsoft Surface Pro.

Schliesslich konnten funktionierende Prototypen für beide Teile implementiert werden. Die abschliessenden Tests zeigten jedoch, dass die Zusammenführung vom WebRTC-Teil mit der AR-Applikation mit den verwendeten Technologien nicht möglich ist. Trotzdem konnten wichtige Erkenntnisse gewonnen werden und das Resultat zeigte, dass die WebRTC-Verbindung gut funktioniert und die Zurverfügungstellung eines Remote-Experten, der visuelle Hilfestellungen leisten kann, bei komplexen Maschinen eine grosse Hilfe darstellt.



Diplomierende  
Silvia Locher  
Alessandro Nicoli

Dozent  
Karl Rege



Die ZHAW in Wädenswil betreibt Bioreaktoren, für deren Betrieb spezifisches Fachwissen benötigt wird. Fehlerhafte Konfigurationen und Entscheidungen können hohe Kosten verursachen. Eine technische Unterstützung soll diesem Problem entgegenwirken.



Ein Ausschnitt des Web-Frontends. Als visuelle Hilfestellung können Teile des Bioreaktors farblich markiert werden.