

Adrian Sonpanya

Interaktive Medien  
Sommersemester 2018

Hochschule Augsburg

Bachelorarbeit

**Einbindung eines Bedienkonzeptes im prototypischen Fahrzeugmodell  
durch die Virtual Reality - Brille**

In Kooperation mit

**Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG**

Betreuer der Hochschule

Prof. Jens Müller

Betreuer der Firma

Sebastian Reher

# Abstract

Das Ziel der vorliegenden Bachelorarbeit war es ein Lösungsansatz für eine Signalübertragung zwischen einem Touchscreen im prototypischen Fahrzeugmodell und einer virtuellen Fahrzeugszene zu finden. Eingebunden in einer Virtual Reality – Brille kann die digitale Szenerie interaktiv erlebt werden. Diese Thesis wurde in Kooperation mit dem Automobilhersteller Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG realisiert.

Basis der Bachelorarbeit war der Aufbau eines Fahrersitzmodells (engl. Mock-Up) mit einem Touchscreen. Die Signalübertragung des Touchscreens erfolgt über einen Webserver, wodurch die Eingabebefehle in die virtuelle Szenerie des Fahrzeugmodells übertragen werden. In der Virtual Reality-Brille ist die digitale Kulisse mit einem konzeptionellen Bedienfeld an der Mittelkonsole virtuell erlebbar.

Das Resultat ist ein visuell-interaktiver Exkurs zwischen physisches Modell und digitale Darstellung in der virtuellen Realität zur agilen Validierung eines Bedienkonzepts im Fahrzeuginterieur.

# Inhaltsverzeichnis

## Einleitung

Untersuchungsinteresse  
Rahmenbedingungen

## Hauptteil

Projektbeschreibung  
Realisierung  
Funktionsweise  
Relevanz

## Diskussion

Pro & Contra  
Status quo

## Fazit

Zusammenfassung  
Ausblick



## Untersuchungsinteresse

Der Studiengang Interaktive Medien vereint die akademischen Fachrichtungen der angewandten Informatik und Gestaltung. Im Studium werden die design- und medienspezifische Kompetenzen des technologischen Fortschritts der Softwareentwicklung, Interaktion und des Designs vermittelt. Dabei werden praxisnah Designkonzepte der 2D-/ 3D-Grafik und die Softwareentwicklung unterrichtet, um eine solide Basis der Fachbereiche zu gewährleisten. Im Praxissemester des Studiums wird das Erlernte im ökonomischen, betrieblichen Umfeld angewandt. Durch den Einblick in die technologischen Standards der Fahrzeugentwicklung bei der Porsche AG bestand die Möglichkeit mit fortschrittlichen Mitteln das Studienabschlussthema zu verwirklichen.





## Untersuchungsinteresse

Der Bachelorthesis zu Grunde liegend war die Methodenentwicklung einer Maschine-To-Maschine-Informationsaustausch. Durch die Kooperation mit der Entwicklungsabteilung des Virtual Designs der Porsche AG in Weissach wurde eine Hard- und Softwarelösung zwischen einem physischen Fahrzeugmodell, Interaktion des Benutzers und die virtuelle Darstellung erarbeitet. Ein wichtiger Aspekt dieser Methodenentwicklung war die abteilungsübergreifende Zusammenarbeit zwischen Virtual Design und der Abteilung des HMI (Human Machine Interaction). Hierbei konnte auf bestehende Technologien zurückgegriffen werden, um eine homogene, prozessorientierte Entwicklung anzustreben. Für zukunftsnahe Projekte im Bereich Bedienkonzepte im Interieur eines Fahrzeugs in der virtuellen Realität soll hiermit eine Grundlage geschaffen werden, um prototypische Entwicklungen von Interfacedesign bzw. Interfacebedienung behänd und dynamisch auszuwerten.

Das Untersuchungsinteresse baut auf das fachspezifische Wissen des Studiengangs auf und ermöglicht eine klare Integration der Thematik in der zukunftsorientierten Automobilentwicklung. Die Fachbereiche für virtuelle Darstellung, Hard- und Softwarekommunikation sowohl User-Experience können auf den Lösungsansatz zurückgreifen. Zusätzlich war die flexible Reproduktion und Erweiterung während der Vorentwicklungszeit, sowie ein effizienter Prozess im Unternehmen zu schaffen, das erstrebte, substanzielle Vorhaben der Bachelorarbeit.

## Bestehende Systeme



Mock-up



Leap Motion



HTC Vive

## Erweiterungen



Touchscreen



Raspberry Pi



Adobe CC



Autodesk VRED



Leap Motion Plugin



Sublime Text



MQTT Broker



Google Chrome

## Rahmenbedingungen

Mit der Erarbeitung der Bachelorthesis in Kooperation mit der Porsche AG konnte auf die Technologien des Unternehmens zurückgegriffen werden. Dadurch konnte frühzeitig sichergestellt werden, welche Hard- und Software für die Bearbeitungszeit der Thesis benötigt werden bzw. zur Verfügung stehen. Von wesentlicher Bedeutung war die Überlegung das vorhandene System um Hardwarekomponente sinnvoll zu erweitern, die für die Thesis von Relevanz waren. Ein Großteil der vorhandenen Systeme, wie etwa die HTC Vive oder das Mock-Up sind feste Bestandteile der Virtual Design – Abteilung, somit konnte vorzeitig der Focus auf die Beschaffung der erforderlichen Hardware gelegt werden. Ferner war es erforderlich zu untersuchen mit welcher Software das Vorhaben sich in der Zeit umsetzen ließe.

Unabhängig war die abteilungsübergreifende Zusammenarbeit mit den Kollegen vom Modellbau und die des HMI (Human-Machine-Interaction). Dies ermöglichte eine aktive Unterstützung für das Bachelorprojekt, wodurch Know-How aus unterschiedlichen Bereiche gebündelt werden konnte.

Zielsetzung des Projektes war es ein konzeptionelles Interface der Mittelkonsole eines Fahrzeuges in einer virtuellen Szene digital und physisch erlebbar zu gestalten. Zusätzlich soll ein Lösungsansatz für eine M2M (Machine-2-Machine) Kommunikation entwickelt werden, um die Verknüpfung zwischen reelle Interaktion am Fahrzeugmodell und virtuelle Darstellung zu veranschaulichen.



#### Sitzkiste (Mock-Up)

Das prototypische Modell eines Fahrersitzes wurde vom Modellbau des Design Studios gebaut und ist fester Bestandteil der Virtual Design - Abteilung in Kombination mit der HTC Vive für ein realitätsnahes Erlebnis in einer digitalen Fahrzeugszene. Das Mock-Up besteht aus einem original Porsche Sitz und einem Porsche Lenkrad. Der Aufbau ist auf eine rollbare Bodenplatte konstruiert, damit das Setup nicht ortsgebunden ist.



#### HTC Vive

Die HTC Vive ist ein Head-Mounted Display, das eine Auflösung von 1080 x 1200 Pixel pro Auge bietet. Während die Bildwiederholrate bei 90Hz liegt. Die Virtual Reality- Brille ermöglicht ein 360°-Grad-Raumerlebnis in der virtuellen Realität und eine freie Bewegung innerhalb des Tracking-Raumes.

Der Tracking-Raum wird durch die Infrarot-Laser-Säulen, das Lighthouse-System, manuell festgelegt. Mit den Controllern werden die Eingaben des Anwenders verarbeitet.



#### Leap Motion

Die PC Hardware Leap Motion ist ein USB-betriebener Sensor-Controller, der Hand und Fingergestiken erkennt. Die Hand des Benutzers wird durch eine Infrarotkamera verfolgt und in Echtzeit digital rekonstruiert. Die Koordinaten jedes Fingers und Handgelenk können so für andere Software abgegriffen werden, um eine direkte Interaktion durch die Hände zu ermöglichen.



#### Touchscreen

Das 7 Zoll-Display ist ein kapazitiver Touchscreen mit einer Auflösung von 1024 x 600 und wird durch eine geringe Stromversorgung über MiniUSB mit einem Raspberry Pi betrieben. Der Touchscreen bietet ein HDMI-Anschluss, wobei die Signalübertragung der Touchfunktion ebenfalls über MiniUSB erfolgt.



#### Raspberry Pi 3 Model: B

Das Raspberry Pi ist ein Minicomputer bzw. ein Einplatinencomputer, welches mit eigenem Betriebssystem und wichtiger Hardware-Anschlüsse eines herkömmlichen PC ausgestattet ist. Des Weiteren verfügt das genutzte Raspberry Pi 3 über Bluetooth und wireless LAN, um eine kabellose Konnektivität in einer gewünschten Hardwareumgebung zu befähigen.



#### Autodesk VRED

VRED ist eine 3D-Visualisierungssoftware zum Aufbereiten, Texturieren, Animieren und Betrachten eines CAD-Modells. In Echtzeit können Materialien, Ausleuchtung oder Umgebung geändert werden, um das 3D-Modell wirkungsvoll darzustellen. Ein Kernaspekt von VRED ist zudem die Möglichkeit die aufbereitete Szenerie vorberechnen, also rendern, zu lassen. Dies erhöht den Realismusgrad der generierten Bilder und bietet den Designern die Chance das jeweilige Modell realitätsnah zu begutachten.



#### Google Chrome

In unterschiedlichen Webbrowsern, jedoch speziell mit Google Chrome, konnte das programmierte Interface kompiliert werden. Die Fehleranalyse, das Styling und Layouten ließen sich schnell und trivial testen. So konnte das Programmierte sofort beurteilt werden.



#### Adobe Creative Cloud

Für die 2D-grafische Gestaltung wurde auf die gängigen Softwareprodukte von Adobe Creative Cloud zurückgegriffen. Grafiken für das Interface wurden in Illustrator entworfen und in Photoshop konnten die Konzepte veranschaulicht werden. Die Gestaltung der vorliegenden Bachelorarbeit wurde in Indesign umgesetzt.



#### MQTT (Message Queue Telemetry Transport)

Die Kommunikation zwischen Eingabesignal auf den Touchscreen und Ausführung in der virtuellen Szene läuft über ein offenes Nachrichtenprotokoll für Machine-2-Machine (abk. M2M)- Kommunikation. Über ein MQTT-Webserver bzw. einen MQTT-Broker werden die vordefinierten Funktionen eines Signalsenders (Publisher) an den Signalempfänger (Client) gesendet. Der Client ordnet das erhaltene Signal ein und sendet den Befehl für weitere Verarbeitung weiter.



#### Sublime Text

Die Programmierung des Interface fand in Sublime Texteditor statt. In Sublime lassen sich mehrere Dateien in Tabs öffnen, dadurch vereinfachte sich das Editieren unterschiedlicher Quellcodedateien. Durch eine Übersicht-Ansicht kann durch die Datei agil navigiert werden, welches das Bearbeiten von großen Codeseiten vereinfacht.



