

# Christoffelturm

Studiengang: BSc in Informatik | Vertiefung: Computer Perception and Virtual Reality

Betreuer: Prof. Marcus Hudritsch

Experte: Dr. Harald Studer (Optimo Medical AG)

**Augmented Reality (AR) hat heutzutage enormes Potential in diversen Marktsegmenten. Besonders auf Smartphones wird abgezielt: Ein Objekt soll dabei perspektivisch korrekt in die laufende Videokamera eingeblendet werden. Eine Anwendung davon ist das Wiederbeleben von Bauten aus längst vergangenen Zeiten. Die Vorstellung, wie einst der Christoffelturm am Bahnplatz in Bern platziert war, würde durch eine solche Anwendung stark unterstützt werden.**

## Ziel

Die Zielsetzung dieser Bachelorarbeit beinhaltet grundsätzlich die Berechnung der Kamerapose (Position und Ausrichtung). Konkret soll dazu anhand visueller Orientierung mithilfe der Smartphonekamera ermittelt werden, wie diese bezüglich von Referenzpunkten in der realen Welt platziert sein muss. Wurde die Pose erfolgreich ermittelt, soll ein 3D-Modell des Christoffelturms an jene Position im Kamerabild eingeblendet werden, wo dieser 1865 abgerissen wurde.

## Umsetzung

Die grösste Arbeit bestand darin, diverse Lösungsansätze in diesem Problembereich zu studieren und teilweise zu adaptieren. Bereits zu Beginn der Arbeit haben wir festgestellt, dass es noch keinen fertigen Lösungsweg für Outdoor Augmented Reality gibt. Diese Tatsache motivierte uns AR von Grund auf zu erlernen. Unser Ansatz war zuerst die Kamerapose anhand eines einfachen Markers zu bestimmen. Der Marker stellt dabei ein beliebiges Bild dar, welches ausgedruckt wird und auf welches der Christoffelturm eingeblendet werden soll (Abbildung 1). Dazu detektierten wir zuerst Eckpunkte auf dem Bild und erstellten eine repräsentative Beschreibung der Umgebung dieser Punkte. Anschliessend mussten die Eckpunkte mit einem Referenzbild verglichen werden, um die Position im Vergleich zum Referenzbild bestimmen zu können (Abbildung 2).

Dabei gab es einige Hürden zu überwinden: Wir mussten versuchen, in jedem Bild Punkte zu finden, welche sowohl qualitativ hochwertig sind als auch über eine eindeutige Umgebung verfügen, damit diese möglichst gut verglichen werden können. Dieses Vorgehen stand im Konflikt mit der Anforderung, dass die Anwendung in Echtzeit funktionieren muss. Damit keine grössere Verzögerungen mit der Abarbeitung der Kameraframes auftreten, merkt sich die Implementierung vorangehende Eckpunkte, welche zur Pose-Bestimmung verwendet wurden. Diese Punkte wurden anschliessend verwendet, um im neuen Frame wiederzufinden.

## Fazit

Die Arbeit in diesem Bereich war äusserst spannend. Vorallem die Erfahrung, dass im Internet teilweise zu einem Thema wenig Informationen vorhanden sind, motivierte zusätzlich. Die native Entwicklung mit C++ auf verschiedenen Plattformen war jedoch sehr aufwendig und raubte eine Menge Zeit. Gleichzeitig ist es verblüffend, wie viele Rechenoperationen pro Kamerabild heutzutage auf einem Smartphone ausgeführt werden können.



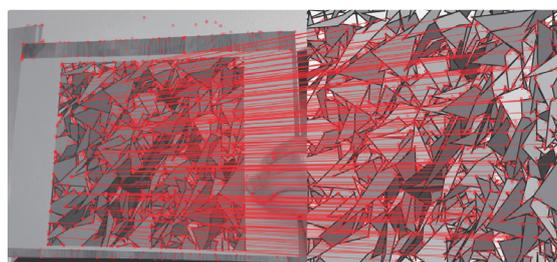
Timon Tschanz



Pascal Zingg



Christoffelturm wird auf Markerbild eingeblendet



Korrespondierende Eckpunkte werden verglichen