

# Photogrammetrische 3D-Rekonstruktion und 3D-Präsentation des historischen Dorf- kerns von Muttenz



**Autor:** Jonas Brunner

**Examinator:** Robert Wüest

**Experte:** Dr. Wissam Wahbeh

## 1. Einführung

Aus Drohnenbilder und Aufnahmen eines Mobile Mapping Systems wurde im Rahmen dieser Bachelorthesis ein 3D-Modell vom Dorfkern von Muttenz rekonstruiert und dieses als interaktives Serious Game präsentiert. Serious Games sind Computerspiele, die nicht rein zur Unterhaltung, sondern dem Zweck der Wissensvermittlung dienen. Daher sind Elemente wie eine Begehung des Modells und die passgenaue Einblendung historischer Bilder in das Modell integriert worden, welche die Anwendung interaktiv erlebbar machen.

**Schlagworte:** Photogrammetrie, 3D-Rekonstruktion, RealityCapture, Unity, 3D-Visualisation, Historische Bilder, Einzelbildorientierung, Dorfkern Muttenz

## 2. Photogrammetrische Rekonstruktion aus Bilddaten

Die Gemeinde Muttenz verfügt über einen historischen Dorfkern mit zahlreichen geschützten Gebäuden, der im Rahmen einer umfassenden Messkampagne mit dem portablen BIMAGE Mobile Mapping System des Institutes Geomatik zu Fuss und fahrend sowie mit Drohnenbilder erfasst wurde. Aus diesen Bildern sollte im Rahmen dieser Bachelorarbeit ein Serious Game erstellt werden.

Die Bilddaten wurden zu Beginn mittels der Software RealityCapture und dem photogrammetrischen Prozess der Bündelblockausgleichung im Raum orientiert. Mithilfe dieser rekonstruierten Aufnahmesituation wurde eine Punktwolke der fotografierten Lage erstellt. Beim anschließenden Genauigkeitsvergleich mit der Punktwolke aus einem Laserscanning zeigte sich, dass die Punktwolken mit einer maximalen Abweichung von unter 15 cm übereinstimmen. Die photogrammetrische Punktwolke wurde zuletzt reduziert und bereinigt. Dabei wurden sämtliche Objekte, welche später als Assets in der Szene ergänzt wurden, aus der Punktwolke gelöscht. Zuletzt wurde die Punktwolke in ein Mesh umgewandelt und mit den Fotos texturiert (Abb. 1).



Abb. 1 Darstellung des bereinigten texturierten Mesh in RealityCapture.

## 3. Visualisierung und Integration in Unity3D

In Unity wurde das Modell importiert und die Szene durch ein reales Terrainmodell im Hintergrund, diversen Assets und eine möglichst situationsbedingt optimale Belichtung erweitert. Für die User Experience wurde eine interaktive Begehung eingerichtet, bei der die Szene frei erkundet werden kann (Abb. 3). Es wurden weitere Inhalte integriert, indem eine weitere Szene mit dem gleichen Modell als Grundlage generiert wurde. Diese Szene erlaubt es den Nutzern:innen, mit einblendbaren historischen Bildern den Zustand des

erstellten Modells mit dem historischen Zustand zu vergleichen (Abb. 2). Dabei wurden die historischen Bilder mit der Einzelbildorientierung der Software GIS-Suite orientiert und danach lagekorrekt in der Szene dargestellt. Eine weitere Szene stellt ein Modell dar, welches zu Vergleichszwecken aus der unbearbeiteten photogrammetrischen Punktwolke erstellt wurde (Abb. 4).



Abb. 2 Die Einblendung historischer Bilder in Unity.



Abb. 3 & 4: Bereinigte Szene mit Assets (links), unbereinigte photogrammetrische Szene (rechts).

## 4. Fazit

Das Resultat ist ein funktionierendes Serious Game mit ausbaubedarf, welches mit interaktiven Inhalten den Nutzern:innen ermöglicht, den Dorfkern Muttenz zu erleben. Die interaktiven Inhalte umfassen die Begehung des Modelles und die lagekorrekte Einblendung der historischen Bilder. Die Darstellung der Assets ist jedoch je nach Projekt zu überdenken, da schon mit der rein photogrammetrischen Auswertung (Abb. 4) ein passables Modell erstellt werden kann. Der erarbeitete Prozess zeigt jedoch schön auf, wie die Daten des BIMAGE-Rucksacks als Grundlage für die Serious Games und weitere Anwendungen aufbereitet und genutzt werden können.

Autor:	Jonas Brunner	brunnerjonas97@gmail.com
Examinator:	Robert Wüest	robert.wueest@fhnw.ch
Experte:	Dr. Wissam Wahbeh	wissam.wahbeh@fhnw.ch