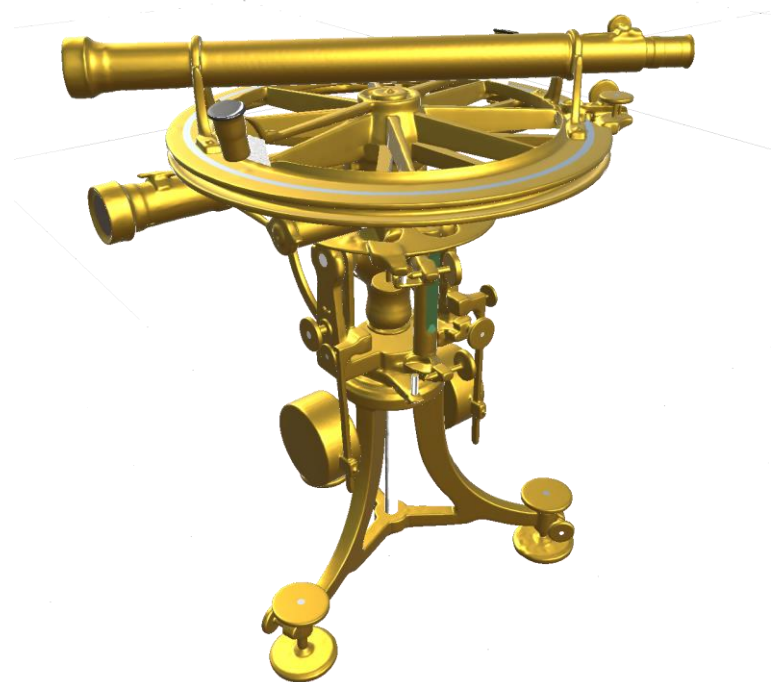


Bachelor-Thesis 2018

Digitalisierung und Visualisierung von historischen Messinstrumenten in 3D



Autoren: Moris Kim Berchtold

Ursina Pünter

Examinator: Prof. Dr. David Grimm

Co-Examinator: Pascal Stucki

Experte: Prof. Dr. Reinhard Gottwald

Digitalisierung und Visualisierung von historischen Messinstrumenten in 3D

In den nächsten Jahren stehen diverse Jubiläen im Zusammenhang mit der Geomatik sowie der Entwicklung und Herstellung von Vermessungsinstrumenten in der Schweiz an. 2019 feiert Kern ihr 200-jähriges und 2021 Wild / Leica ihr 100-jähriges Bestehen. In dieser Bachelor-Thesis wird ein digitaler Zwilling vom Bordakreis erstellt, welcher bei diversen Jubiläumsanlässen als Teil einer mobilen Ausstellung einem breiten Publikum als Augmented Reality Applikation zugänglich gemacht werden soll.

Schlagworte: 3D-Modellierung, Augmented Reality AR, Bordakreis, C#, Kern Aarau, Streifenlichtprojektion, terrestrisches Laserscanning, Unity

1. Digitalisierung

Für die Evaluation der am besten geeigneten Erfassungsmethode werden terrestrische sowie ein kamerabasiertes Messverfahren getestet und beurteilt. Dabei stellt sich das terrestrische Laserscanning für diese Anwendung als ungeeignet heraus, während sich die Erfassung mit dem kamerabasierten Messsystem eines Streifenlichtscanners gut bewährt. Der Bordakreis kann trotz seiner stark reflektierenden Oberfläche als dreidimensionale Punktwolke mit einer Punktdichte von 0.2 mm am Objekt erfasst werden.

2. Modellierung

Aus der erfassten Punktwolke (Abb. 1) und der daraus berechneten Dreiecksvermaschung wird ein lückenloser und möglichst exakter digitaler Zwilling des historischen Messinstruments erstellt (Abb. 2). Mit Hilfe diverser Bearbeitungsoptionen der Softwareprogramme 3DReshaper und CloudCompare können aus den erfassten Punktwolken formtreue Teilelemente des Bordakreises modelliert werden. Für die folgende Visualisierung werden eine Steh- und eine Kippachse sowie der Koordinatennullpunkt im Modell definiert. Das Modell wird zudem in fünf Teilstücke (Nonienträger, Teilkreis, Stütze, Kippelement und Unterbau) zerlegt.

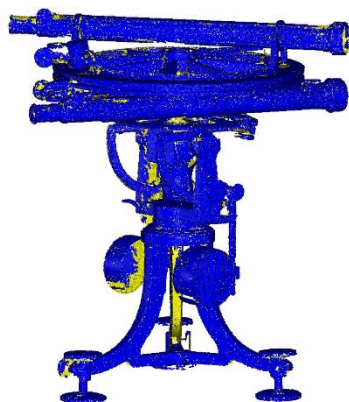


Abb. 1: Punktwolke

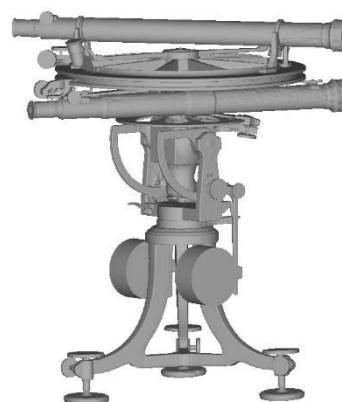


Abb. 2: bereinigtes Modell

3. Visualisierung

Für die Texturierung sowie für die Erstellung einer AR-Applikation wird die Entwicklungsumgebung Unity in Kombination mit der AR-Plattform Vuforia verwendet. Das Modell vom Bordakreis wird anhand von abgegriffenen RGB-Werten aus Fotos texturiert und für die Verwendung in der AR-App möglichst realitätsgetreu beleuchtet.

Um dem Modell Funktionalitäten zu verleihen, werden diese in der Programmiersprache C# definiert. Am Modell stehen verschiedene Manipulationsmöglichkeiten zur Verfügung, unter anderem:

- Rotation der Einzelteile um Stehachse
- Kippen in vertikale oder horizontale Lage
- Zerlegung in Einzelteile
- Blick durchs Fernrohr
- Anzeigen von Richtungsabweichungen

Ein Spiel, Hinweise zu den beteiligten Institutionen sowie eine Anleitung tragen zu einer umfangreichen Animation bei.

4. Fazit

Mit der vorgestellten Methodik können erfolgreich ansprechende Produkte realisiert werden. Von der erstellten AR-App stehen zwei verschiedene Versionen mit unterschiedlichem Umfang zur Verfügung. Zum einen ist dies eine Tablet-Applikation (Abb. 3), welche alle Funktionen enthält die während dieser Bachelor-Thesis umgesetzt wurden. Andererseits gibt es eine Smartphone-Applikation, die eine limitierte Anzahl von Funktionen enthält. Sie könnte in einem App-Store veröffentlicht und zu Werbezwecken eingesetzt werden.



Abb. 3: Tablet AR-Applikation

5. Kontakt

Autor/in:	Moris Kim Berchtold	morisberchtold@gmail.com
	Ursina Pünter	ursina.puenter@bluewin.ch
Examinator:	Prof. Dr. David Grimm	david.grimm@fhnw.ch
Co-Examinator:	Pascal Stucki	pascal.stucki@fhnw.ch
Experte:	Prof. Dr. Reinhard Gottwald	reinhard.gottwald@fhnw.ch