

Zusammenfassung Bachelor-Thesis 2020

3D Analysetool auf virtuellem Globus

**Autor: Andreas Koch****Examinator: Prof. Martin Christen****Experte: Bernhard Draeyer**

3D Analysetool auf virtuellem Globus

Unternehmen, welche im Abbau und dem Bereitstellen von Kies tätig sind, müssen für die Planung und zur Bestimmung des Inventars laufend aktuelle Daten ihres Steinbruchs oder Kieswerkes erheben. Aus Drohnenaufnahmen werden ansprechende 3D-Modelle der Umgebung mit zunehmender Genauigkeit erstellt. Diese Daten dienen den erwähnten Unternehmen als Grundlagedaten für die Berechnungen. Die Unternehmen sollen selbstständig Informationen wie Höhenprofile, Flächen oder Volumen aus den Daten ableiten können. Diese Arbeit befasst sich mit der Erstellung eines webbasierten Tools zur Informationsgewinnung aus 3D-Modellen.

Schlagworte: Virtual globe, html5, cesium, JavaScript, 3D-Geodaten, Drohne

1. Problemstellung

Die Firma IN-TERRA GmbH aus Sierre verfügt mit ihrem Produkt «Terryx» über eine Lösung zum Zeichnen und Messen von Geometrien. Die Zeichnungs- und Messfunktionen werden im zweidimensionalen Raum vorgenommen. Die berechneten 3D-Modelle werden in einem entsprechenden Viewer visualisiert und können betrachtet werden. Die Technologie von «html5» in Kombination mit entsprechenden JavaScript-Bibliotheken lässt Darstellungen von 3D-Objekten in webbasierten Anwendungen zu. Um den Unternehmen die Zeichnungs- und Messfunktionen direkt in einem 3D-Viewer bereitzustellen, soll geprüft werden, ob die vorhandenen Funktionen in eine 3D-Darstellung überführt werden können.

2. Umsetzung

Die Modelle werden als 3D-Tiles – ein OGC-Standard – aus der Photogrammetrie-Software exportiert und mithilfe der JavaScript-Bibliothek «CesiumJS» in einem HTML-Element dargestellt. Aus diesen Modellen können 3D-Weltkoordinaten abgefragt und als Punkte-, Linien- oder Polygonobjekte dargestellt werden. Basierend auf den generierten Geometrieobjekten werden gewünschte Informationen berechnet und angezeigt. Die verschiedenen Zeichnungsfunktionen sind mit JavaScript programmiert und werden beim Anwählen des entsprechenden HTML-Element ausgeführt. Abgeleitete Höhenprofile und berechnete Volumen werden mit «plotly.js» in separaten Diagrammen dargestellt (Abb.1).

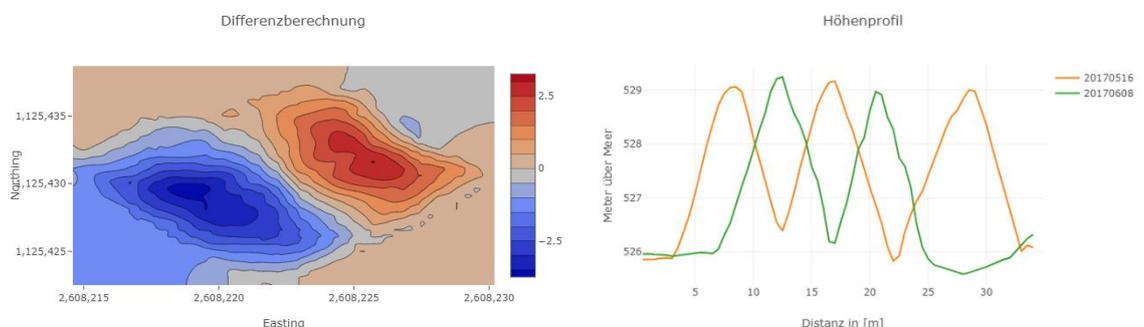


Abb. 1: Darstellung mit «plotly.js» - Volumenberechnung (links) und Höhenprofil (rechts)

3. Resultate

Mit dem programmierten Zeichnungstool können die Anwendenden verschiedene Objekte in das ausgewählte 3D-Modell zeichnen und mit Namen, Beschreibung sowie Farbe versehen (Abb.2). Während von Punktobjekten Höheninformationen abgewonnen werden, zeigen Linienobjekte die Distanz und Neigung an. Durch das Generieren eines Höhenprofils lassen sich verschiedene Zeitstände miteinander vergleichen. Wird ein Polygonobjekt gezeichnet, kann die Fläche oder das Volumen berechnet werden. Volumenberechnungen lassen sich auch über zwei verschiedene Zeitstände vergleichen und resultieren in einer Differenzberechnung. Verschiedene Zeitstände lassen sich durch Ein- und Ausblenden sowie Definieren der Layertransparenz in unterschiedlichen Farben zueinander darstellen.

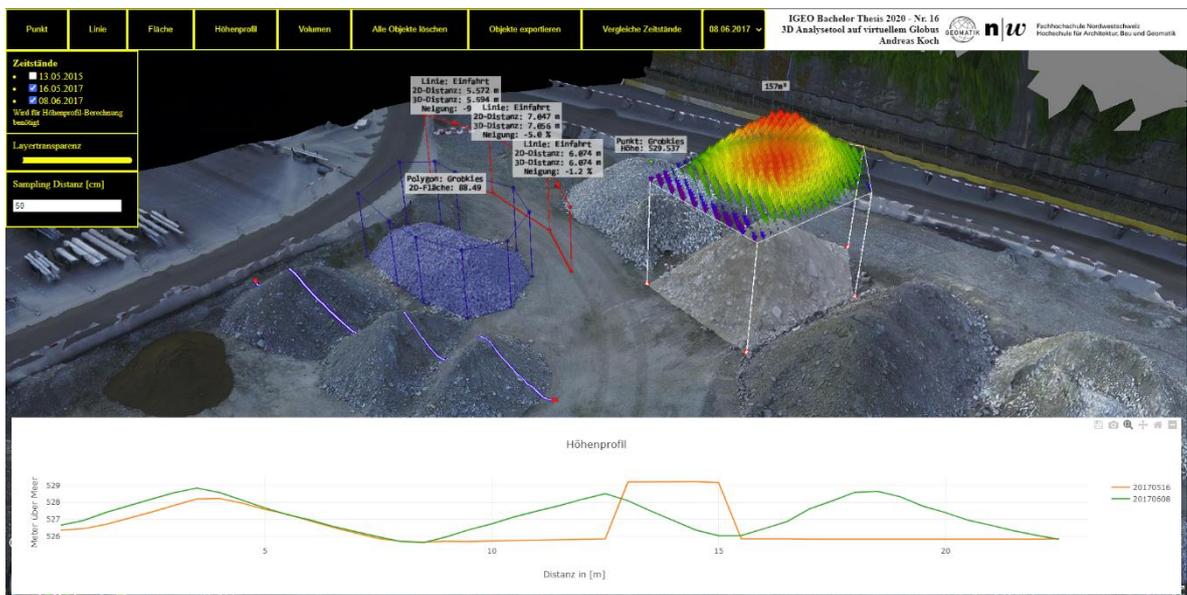


Abb. 2: Verschiedene Geometrieobjekte

4. Fazit

«CesiumJS» ermöglicht es hochaufgelöste photogrammetrische Aufnahmen performant in einer Webapplikation darzustellen. Weiter bietet diese Technologie den Anwendenden die Möglichkeit, durch das Programmieren mit JavaScript, Objekte in einer 3D-Umgebung zu zeichnen. Die Berechnungsdauer von Höhenprofilen und Volumen ist abhängig von der gewählten Auflösung. Die Volumen-berechnung für hoch aufgelöste Resultate sollte aus Performancegründen im Backend vorgenommen werden. Es bietet sich an, die Geometrien zur Speicherung in eine Datenbank zu schreiben. Als Erweiterung könnten GPS-Livetracking-Daten in die Anwendung eingebaut werden. So könnten Maschinen, welche sich auf dem Areal bewegen in der 3D-Anwendung dargestellt und deren Positionen unter Berücksichtigung der Zeit verfolgt werden.

Autor:	Andreas Koch	andreas.koch@bluemail.ch
Examinator:	Prof. Martin Christen	martin.christen@fhnw.ch
Experte:	Bernhard Draeyer	info@in-terra.ch