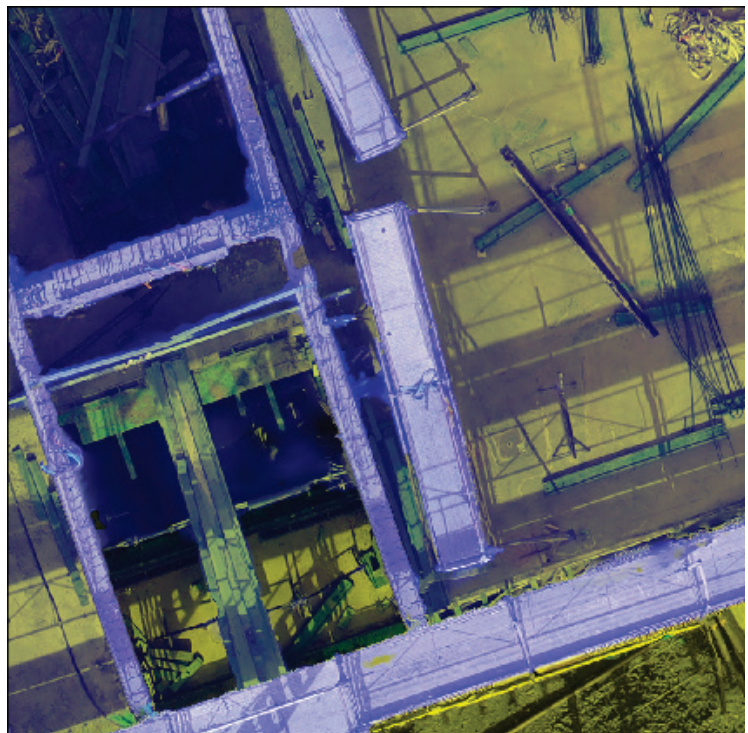


Zusammenfassung Bachelor-Thesis

BMETRY

Automatische Mauerwerksegmentierung



Autor: Silvan Vollenweider
Examinator: Prof. Dr. Denis Jordan
Experte: Daniel Bärtschi
Betreuer: Dr. Stefan Schmid

BMETRY - Automatische Mauerwerksegmentierung

BMETRY befasst sich mit der automatisierten Erfassung des Baufortschritts von Baustellen anhand von bildbasierten Sensoren, montiert am Ausleger des Turmkran. Aus den daraus generierten Daten (Orthofoto und Höhenmodell) werden Falschfarbenbilder kombiniert und freistehende Backstein-, sowie Betonmauern auf segments.ai gelabelt. Die Höheninformation wird dabei auf einen Farbkanal gestreckt und als "blau" eingelesen. Mit einem Deep Learning Netzwerk wird ein Modell trainiert, das die Detektion und Segmentierung freistehender Mauern mit einer hohen Zuverlässigkeit ermöglicht.

Schlagworte: BMETRY, Segmentierung, Deep Learning, RGBD

1. Einleitung

Mit Hilfe von Deep Learning (DL) lassen sich Zusammenhänge in grossen Datenmengen erkennen und beispielsweise für Detektionsaufgaben nutzen. In vorliegender Arbeit wird diese Datenanalysetechnik genutzt, um aus kombinierten Orthofotos und Höhenmodellen (RGB-D Bilder) einer Baustelle Backstein- und Betonmauern zu detektieren und zu segmentieren.

2. Aufbereitung und Kacheln der Daten

Meereshöhen sind für das Ersetzen eines Farbkanals unvorteilhaft, da sie unspezifische Informationen über die effektive Mauerhöhe enthalten und die Auflösung des Farbkanals nicht genutzt wird. Aus diesem Grund erfolgt eine Normierung, welche den zu erwartenden Bereich der Mauerhöhen berücksichtigt (Abbildung 1).

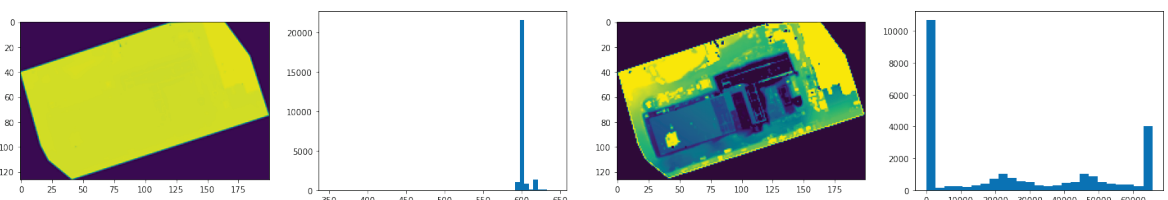


Abbildung 1: Höhenwertstreckung

Aus Bildkacheln von 1024 Pixeln erfolgt das Labeling der Mauern. Für die Prozessierung mittels DL stehen auf diese Weise 220 Stichproben zur Verfügung, die Mauerwerke enthalten.

3. Segmentierung

Auf der Grundlage der gelabelten RGB-D Bildkacheln lassen sich durch DL freistehende Mauern zuverlässig detektieren und segmentieren, was anhand eines Vergleichs mit der Ground Truth geprüft werden konnte (Abbildung 2). Allerdings liessen sich im Vergleich zu einer Verarbeitung mit Hilfe der RGB Daten keine Vorteile erkennen.

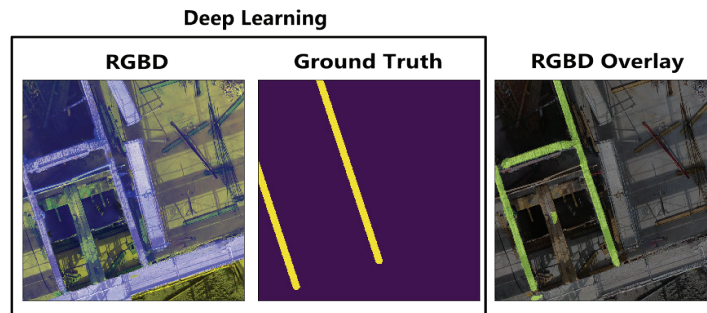


Abbildung 2: Beispiel Segmentierungsergebnis

4. Fazit

Die Zuverlässigkeit der Segmentierung mit Hilfe der RGB-D Bilder ist ähnlich zu derjenigen auf der Basis von RGB Bildern. Dies könnte damit zusammenhängen, dass ein auf RGB Bilder vortrainiertes DL Netzwerk verwendet wurde, welches die Höheninformation als substituierten Kanal nicht auszunutzen vermag. Ebenso könnte eine umfassendere Datengrundlage zu einer besseren Nutzung der Höheninformation und allgemein zu einer sichereren Erkennung der Mauern führen.

Kontakt

Autor:	Vollenweider Silvan	Silvan.vollenweider@gmail.com
Examinator:	Prof. Dr. Denis Jordan	Denis.jordan@fhnw.ch
Experte:	Daniel Bärtschi	daniel@avisec.ch
Betreuer:	Dr. Stefan Schmid	stefan.schmid@fhnw.ch