

**Bearbeitungszeitraum: 6 Monate**

### Masterarbeit

u. A. für Studierende der Studiengänge Bauingenieurwesen, Angewandte Informatik

## Materialerfassung in Rückbauprozessen durch Detektion von Aufschüttungen mittels maschinellen Lernens

Der Bausektor ist einer der ressourcenintensivsten Sektoren und verantwortlich für einen beträchtlichen Anteil des Energieverbrauchs, der Treibhausgasemissionen und der Bindung von stark nachgefragten Rohstoffen. Es liegt daher in der Verpflichtung der Baubranche mit den vorhandenen Ressourcen so schonend wie möglich umzugehen. Aus diesem Grund besteht die Motivation, Stoffströme während des Rückbaus von Bauwerken nachzuvollziehen, um die Ressourcen anschließend effektiv dem Recycling zuzuführen.

Während des Rückbauvorganges werden die Baustoffe voneinander getrennt und in einzelnen Aufschüttungen auf dem Baufeld zwischengelagert. Zur Bestimmung der Stoffmengen und Erfassung von Änderungen in den Aufschüttungen, werden Punktwolken und Luftbilder mittels einer Drohnenbefliegung aufgezeichnet. Diese Aufnahmen enthalten Informationen zu Ausdehnung, Baustoffart und Volumen der Aufschüttungen, welche aktuell in einem manuellen Prozess unter enormen Zeitaufwand extrahiert werden. Eine Beschleunigung des Prozesses durch Automatisierung kann helfen, die Ressourcen effektiver der Rezyklierung zuzuführen.

Die Hauptaufgabe dieser Abschlussarbeit besteht darin, eine Methode zu entwickeln, um Aufschüttungen in Luftbildern zu lokalisieren und klassifizieren. Dazu werden Verfahren aus dem Bereich der künstlichen Intelligenz angewendet. Die detektierten Aufschüttungen werden auf die Punktwolke projiziert, um hieraus das Volumen der Baustoffarten zu bestimmen. Aus der Chronologie der Aufnahmen kann hieraus der Rückbaufortschritt abgeleitet werden. Luftbilder und Punktwolken werden zur Verfügung gestellt. Die Arbeit findet in Kooperation mit der Hagedorn Management GmbH statt.

### Arbeitsschritte:

- Einarbeitung in die Thematik der Objekterkennung in Bildern mithilfe von Methoden der Computer Vision
- Erfassung des aktuellen Stands der Technik in Bezug auf automatische Bildsegmentierung, soweit möglich mit Schwerpunkt auf Luftbilder

**(weiter auf Seite 2)**

- Konzeptionierung der Detektionsschritte
  - Festlegung der Stoffklassen
  - Vorbereitung der Trainingsdaten
  - Identifizierung von Augmentierungstechniken
- Implementierung der Extraktionsverfahren in Python
- Projektion der Objekte in die Punktwolke
- Implementierung von Berechnungsmethoden zur Bestimmung der Volumen
- Test, Demonstration und Diskussion der Ergebnisse, Ausblick

**Empfohlene Vorkenntnisse:**

- Sehr gute Programmierkenntnisse, insbesondere in Python
- Grundverständnis für Computer Vision-Verfahren
- Ein hohes Maß an Selbstständigkeit und eine proaktive Arbeitsweise
- **Nicht benötigt** sind Vorkenntnisse in Geotechnik!

Bei Interesse bitte melden bei:

Benedikt Faltin, M.Sc.  
[benedikt.faltin@rub.de](mailto:benedikt.faltin@rub.de)