

Semesterarbeit

Ahmad Khaled

Konstruktion eines optischen Prüfstandes für die Konsistenzprüfung von Beton



Setztrichter

Im Forschungsprojekt [EEpBeton](#) wird ein datengetriebenes Materialmodell für die Echtzeit-Eigenschaftsprädiktion bei der Betonherstellung und Qualitätssicherung entwickelt.

Ein wichtiger Indikator für die Eigenschaften des Betons ist das Setzfließmaß. Frischbeton wird ohne zusätzliche Verdichtung in eine umgedrehte Kegelstumpfform (Setztrichter) gefüllt. Nach dem Hochziehen des Kegelstumpfs beginnt der Beton unter der Wirkung der Schwerkraft zu fließen. Der mittlere Durchmesser des sich ausbreitenden Betons nach Beendigung des Fließvorgangs und die Zeit bis zum Erreichen eines vorgegebenen Zieldurchmessers sind Maße für die Fließfähigkeit des Betons (DIN EN 12350, Teil 8).

Ziel des Projektes ist es, eine automatische Auswertung des Setzfließmaß-Versuches mittels einer Kamera und eines Computers zu realisieren. Dazu wird ein Video eines Versuches erstellt, gespeichert und anschließend mit der Software OpenCV ausgewertet.

In der Semesterarbeit wird eine optische Kamera an den Setzfließtisch montiert und die Beleuchtung für den Versuch experimentell erprobt. Zusätzlich muss die optische Verzerrung korrigiert werden.

Das aufgenommene Video wird später mit einem Python-Programm analysiert, indem zu jedem Zeitpunkt des Versuchs der Durchmesser eines Kreises und die Halbachsen einer Ellipse ermittelt werden, die den ausfließenden Beton umfassen, und diese Daten in einer Tabelle gesichert. Anschließend werden die Parameter einer Funktion ermittelt, welche die mittleren Durchmesser über der Zeit approximiert und als Kennwerte ausgibt.

Ein funktionsfähiger Algorithmus existiert bereits, der aber noch weiterentwickelt werden muss. Dabei soll für die beiden Beton-Arten (Normalbeton und UHPC) die Detektierung der umfassenden Formen optimiert und robuster ausgelegt werden.



Das Projekt wird in Zusammenarbeit mit der Firma [G.tecz](#) im Rahmen eines gemeinsamen F&E-Projektes durchgeführt.

Aufgabenstellung:

- Konstruktion und Realisierung einer Kamera-Halterung und einer Beleuchtung
- Verbindung mit einem PC
- Einarbeitung in Gnu/Linux, Python 3 mit OpenCV und Raspberry Pi
- Realisierung einer grafischen Benutzeroberfläche in PyQt für die Versuchsdurchführung
- Inbetriebnahme und Test im Technikum
- Dokumentation und Kolloquiumsvortrag



Betreuer: [Dipl.-Ing. A. Dürrbaum](#), [M.Sc. Farzad Rezazadeh Pilehdarboni](#)

Beginn: 1.3.2022

Ende: 1.6.2022

Literatur:

Forschungsprojekt EEpBeton: <https://www.uni-kassel.de/maschinenbau/institute/analyse-und-regelung-technischer-systeme/mess-und-regelungstechnik/forschung/regelungstechnik/aktuelle-projekte-regelungstechnik/eepbeton>

G.tecz Engineering GmbH Booklet: <https://www.gtecz-engineering.com/app/download/9329293186/Gtecz+Engineering+PDF+Book+.pdf>

DIN EN 12350, Teile 8 bis 12: Setzfließversuch

Python 3 Crashkurs, 2020, Ebook, <https://hds.hebis.de/ubks/Record/HEB474945472>

Einführung in Python 3: für Ein- und Umsteiger, 2021, Ebook, <https://hds.hebis.de/ubks/Record/HEB463916565>

OpenCV 4 with Python blueprints, 2020, Ebook, <https://hds.hebis.de/ubks/Record/HEB467316163>

Computer vision projects with OpenCV and Python 3, 2018, Ebook, <https://hds.hebis.de/ubks/Record/HEB447955764>