

Bachelorarbeit

Ahmad Khaled

Automatische Auswertung der Konsistenzprüfung für Beton am Beispiel des Setzfließmaßes



Setztrichter

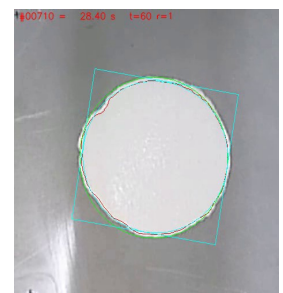
Im Forschungsprojekt [EEpBeton](#) wird ein datengetriebenes Materialmodell für die Echtzeit-Eigenschaftsprädiktion bei der Betonherstellung und Qualitätssicherung entwickelt.

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).

Im Projekt EEpBeton werden in der Screening-Phase 50 Versuche für Normalbeton und 32 Versuche für UHPC durchgeführt und jeweils ein Video des Setzfließmaß-Versuches aufgezeichnet. Der zeitliche Verlauf des Setzfließmaßes soll eine Prognose die Eigenschaften des ausgehärteten Betons (z.B. die Druckfestigkeit) ermöglichen.

Ziel der Bachelorarbeit ist es, eine automatische Auswertung des Setzfließmaß-Versuches mittels einer Kamera und eines Micro-PC unter Debian/Linux zu realisieren. Dazu wird ein Video des Versuches mit einer optischen USB-Kamera erstellt, gespeichert und „Offline“ oder „online“ mit der Python-Software OpenCV ausgewertet.

Das aufgenommene Video wird 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 werden 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, Er muss aber noch weiterentwickelt werden. Dabei soll für die beiden Beton-Arten (Normalbeton und UHPC) die Detektierung der umfassenden Formen optimiert und robuster ausgelegt werden.

Aufgabenstellung:

- Einarbeitung in Gnu/Linux, Python 3 mit OpenCV
- Realisierung einer grafischen Benutzeroberfläche in PyQt für die Versuchsdurchführung
- Inbetriebnahme und Test im Technikum
- Automatische Auswertung der Setzfließmaß-Videos für die Screening-Phase der Projektes EEpBeton
- Charakterisierung des Verfahrens
- Dokumentation und Kolloquiumsvortrag

Betreuer: [Dipl.-Ing. A. Dürrbaum](#), [M.Sc. Farzad Rezazadeh Pilehdarboni](#),
Prof. Dr.-Ing. Andreas Kroll, Dr.-Ing. Robert Schmoll

Beginn: 1.11.2022



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>