

Schadensdetektion und -bewertung aus Bilddaten von Fassaden mittels (multi-modaler) Künstl. Intelligenz

ISM+D

Institute of Structural Mechanics and Design
Institut für Statik und Konstruktion



Masterthesis oder Werkstudententätigkeit aus dem Bereich Baustatik & KI

Strukturen der gebauten Umwelt sind diversen Einflüssen wie Wetter, Abnutzung aber auch unplanmäßiger Beanspruchung ausgesetzt. Angesichts der Erreichung von Nachhaltigkeits- und Umweltschutzziele im Bausektor ist die Bauwerksprüfung ein probates Mittel, um den sicheren Betrieb von Infrastrukturobjekten sowohl während der geplanten Lebensdauer als auch über das Ende der rechnerischen Lebensdauer hinaus zu gewährleisten. Während für Brücken- und Ingenieurbauwerke eine regelmäßige Bauwerksinspektion gesetzlich zwingend erforderlich ist, ist dies im Hochbau derzeit nur in Einzelfällen (z.B. weitgespannte Tragwerke) vorzufinden. Aufgrund der Geometrien und Gebäudekubaturen von Bauwerken des Hochbaus werden derzeit verstärkt bild-basierte Inspektionsmethoden über z.B. Drohnenbeflüge untersucht. Aufgrund der sich daraus ergebenden Datenflut sind zwingend zuverlässige automatisierte Aus- und Bewertungsmethoden zur Identifikation von Schäden und deren Klassifikation notwendig, sodass ein menschlicher Experte die abschließende Beurteilung vornehmen kann. Moderne Algorithmen des Tiefen Lernens aus den Bereichen Computervision aber auch LLMs besitzen hier das Potential, über multi-modale Ansätze wirtschaftliche und zugleich zuverlässige Lösungen zu liefern.



Bild 1: Schäden an einer Betonfassade. Links: Sulfattreiben (Quelle: Free-Photos / Pixabay), rechts: Bewehrungskorrosion (Quelle: www.dbz.de)

In der Abschlussarbeit (bzw. Werkstudententätigkeit) ist durchzuführen:

- eine umfangreiche Literaturrecherche zum Stand der Technik bezüglich multi-modaler KI-Algorithmen zur semantischen Segmentierung von Bildern mit anschließender Klassifikation und multi-modaler Interaktion (z.B. image2text)
- Entwicklung einer Datenhaltungs- und Datenverarbeitungsstrategie (z.B. in Form einer Datenbank mit BIM-Schnittstelle / Anbindung an ein digitales Bauwerksbuch).
- Implementieren einer Demonstrator-Pipeline zur Schadensdetektion, Klassifikation und Berichtserstellung.
- Bewertung der Pipeline und Algorithmen hinsichtlich Kosten, Skalierbarkeit und Qualität.
- Aufzeigen weiterer notwendiger Entwicklungsschritte.

Zur Bearbeitung des Projekts sind Vorkenntnisse in Python sowie Computer Vision zwingend notwendig. Wünschenswert sind erste Erfahrungen mit Algorithmen des Natural Language Processing bzw. LLMs oder der Bauwerksprüfung.

Die Bearbeitung des Projekts erfolgt in deutscher oder englischer Sprache in Kooperation mit der ZM-I Gruppe, die Anstellung als Werkstudent ist bei Eignung möglich.

Die Bearbeitung kann ab sofort begonnen werden.

Ansprechpartner:

Institut für Statik und Konstruktion
ZM-I Gruppe

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael A. Kraus, M.Sc.(hons) kraus@ismd.tu-darmstadt.de
Dr.-Ing. Christian Mühlbauer (christian.muehlbauer@zm-i.de)