Meta-Daten Extraktion aus Brücken-planungsdokumenten mittels (multi-modaler) Künstlicher Intelligenz

ISM+D
Institute of Structural Mechanics and Design
Institut für Statik und Konstruktion

Konstruktionsgruppe Bauen

Masterthesis oder Werkstudententätigkeit aus dem Bereich Baustatik & KI

Der Entwurf neuer Brückenbauwerke ist derzeit maßgeblich bestimmt von der Expertise und dem Erfahrungshorizont des ausführenden Planungsteams. Ein systematischer Zugang zu Informationen über gebaute Brückenbauwerken ist derzeit kaum verfügbar – weder in der wissenschaftlichen Literatur noch in den Unterlagen in Ingenieurgesellschaften oder Baufirmen. Ein Hauptgrund dafür ist die derzeitig weit verbreitete Datenhaltung als „Data Lakes“, welche Planungsunterlagen zwar digital ablegen, jedoch meist in nicht direkt weiterverwendbarer Form (wie Office Dateiformaten oder pdf-Dokumente). Eine semantische Suche ist somit unmöglich oder gelingt nur, falls ein Mitglied des Planungsteams Wissen bezüglich vergleichbarer Projekte besitzt. Beispielhaft ist nachfolgend ein Brückenplanausschnitt dargestellt, welcher das Potential der Hebung der großen Informationsdichte dieser Dokumente verdeutlicht.

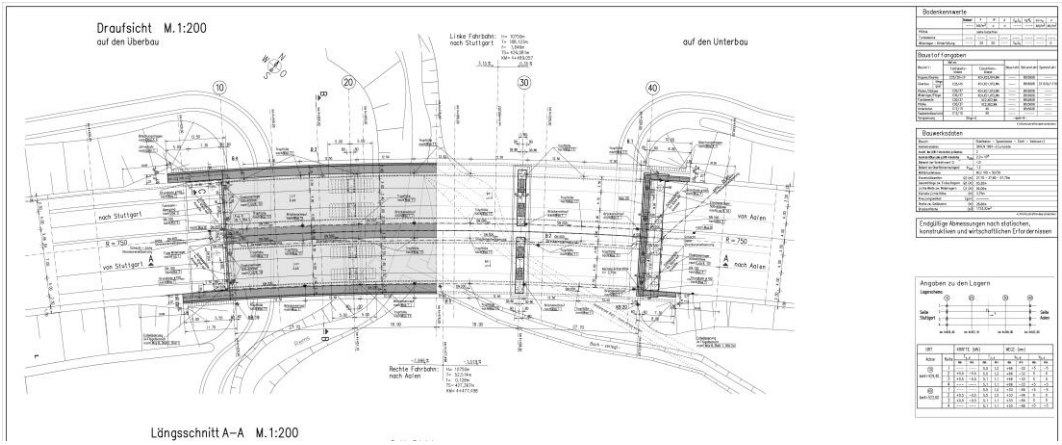

Abbildung 1: Ausschnitt aus einem Brückenplan in pdf-Form mit hoher Informationsdichte.

In der Abschlussarbeit (bzw. Werkstudententätigkeit) ist durchzuführen:

- eine umfangreiche Literaturrecherche zum Stand der Technik bezüglich multi-modaler KI-Algorithmen zur Extraktion von Text- und Bildinformationen sowie deren Meta-Daten. Hierbei sind verschiedene spezifische Algorithmen (z.B. TableNet) aber auch vortrainierte Modelle (wie openAI GPT4) zu berücksichtigen.
- Entwicklung von Strategien zur Meta-Daten Repräsentation und Speicherung (z.B. in Form einer Datenbank).
- Implementieren einer Demonstrator-Pipeline zur Meta-Daten-Extraktion an ausgewählten Beispieldokumenten.
- Bewertung der Pipeline und Algorithmen hinsichtlich Kosten, Skalierbarkeit und Qualität.
- Aufzeigen weiterer notwendiger Entwicklungsschritte.

Zur Bearbeitung des Projekts sind Vorkenntnisse in Python zwingend notwendig. Wünschenswert sind erste Erfahrungen mit Algorithmen der Künstlichen Intelligenz aus den Bereichen Computervision sowie Natural Language Processing bzw. LLMs.

Die Bearbeitung des Projekts erfolgt in deutscher Sprache in Kooperation mit der Konstruktionsgruppe Bauen AG, die Anstellung als Werkstudent ist bei Eignung möglich.

Die Bearbeitung kann ab sofort begonnen werden.

Ansprechpartner:

Institut für Statik und Konstruktion	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael A. Kraus, M.Sc.(hons) kraus@ismd.tu-darmstadt.de
Konstruktionsgruppe Bauen AG	Andreas Hacker, Adrian Schubert (Adrian.Schubert@kb-ke.de)