

## Masterarbeit

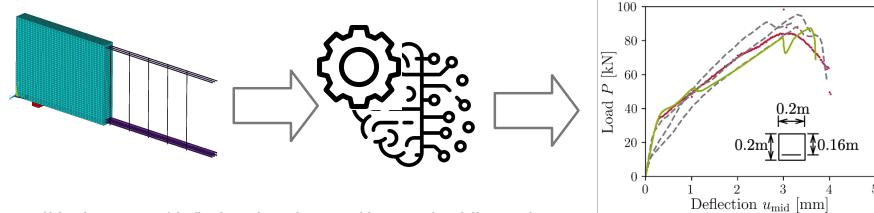
# Numerische Simulation und Datensynthese für KI-gestützte Tragwerksvorhersagen von Stahl- und Spannbetonbauwerken

Betreuer: Dr.-Ing. Stefanie Schoen

### Hintergrund:

Im Bauingenieurwesen ist die zuverlässige Vorhersage des Tragverhaltens von Stahlbeton- und Spannbetonbauwerken eine zentrale Aufgabe, z. B. für Bemessung, Sicherheit und Optimierung von Tragwerken.

Künstliche Intelligenz, insbesondere Transformer-Modelle, bietet neue Möglichkeiten, komplexe Last-Verformungs-Beziehungen und Rissentwicklungen vorherzusagen. Aufgrund der Vielzahl möglicher Geometrien, Bewehrungslayouts, Materialvarianten und Lastszenarien sind experimentelle Untersuchungen allein häufig zeitaufwändig, kostenintensiv oder praktisch nicht umsetzbar zur Datengenerierung. Numerische Simulationen, insbesondere Finite-Elemente (FE)-Modelle, ermöglichen hier eine systematische und skalierbare Datengenerierung, die alle relevanten geometrischen, materialtechnischen und lastbezogenen Parameter abdeckt.



<https://designtec.eu/de/industrien-themen/themen/stahlbeton/>

**Aufgabenstellung:** Die Arbeit zielt darauf ab, die relevanten Eingangs- und Ausgangsparameter sowie den Designraum für Stahl- und Spannbetonträger systematisch zu definieren, um eine fundierte Grundlage für KI-gestützte Tragwerksvorhersagen zu schaffen. Darauf aufbauend sollen FE-Simulationen unter Verwendung der Open-Source-Software Kratos durchgeführt werden, um umfangreiche und vielseitige Trainingsdaten zu generieren. Hierzu wird das FE-Modell zunächst anhand vorhandener experimenteller Daten validiert, um die Zuverlässigkeit der Simulationsergebnisse sicherzustellen. Anschließend werden mithilfe gezielter Sampling-Strategien zusätzliche FE-Simulationen für verschiedene Kombinationen von Geometrie, Material, Bewehrung, Vorspannung und Lastszenarien durchgeführt und für mehrere Zeitschrittweiten und Vernetzung ausgewertet.

### Kontakt:

**Stefanie Schoen**

Raum: IC 6/ 175

Lehrstuhl Statik und Dynamik

Ruhr-Universität Bochum

Tel: 0234 -32 27792