

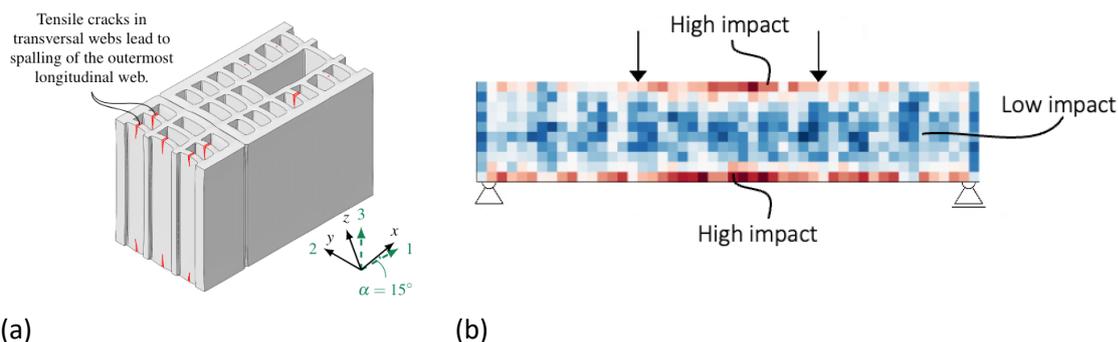
## Masterarbeit

### „Multi-objective“ Optimierung gebrannter Ziegel

Ziegelmauerwerk wird aufgrund seiner Langlebigkeit, Feuerbeständigkeit, geringen Wärmeleitfähigkeit, großen Wärmekapazität und hohen Schalldämmung in der Bauindustrie häufig verwendet. Darüber hinaus ist es auch für die Aufnahme hoher Lasten gut geeignet. Damit Mauerwerk im Bauwesen wettbewerbsfähig ist, sind geeignete Berechnungsmodelle erforderlich, die einen einfachen Entwurfsprozess und eine ressourcenschonende Nutzung von Ton ermöglichen. Dies treibt die Entwicklung und Verbesserung von Finite-Elemente-Modellen (FEM) für Ziegelmauerwerk voran.

Ein wesentlicher Vorteil von FEM-Simulationen im Vergleich zu Experimenten besteht darin, effiziente Parameterstudien durchführen und eine umfassendere Leistungsbewertung von Designs vornehmen zu können. In dieser Arbeit soll ein zuvor entwickeltes Modell für das Versagen von Ziegelmauerwerk verwendet werden, um die Geometrie und das Lochbild unter Berücksichtigung von Wärmeleitfähigkeit, Masse etc. zu optimieren. Zunächst muss das Modell erweitert werden, um die automatisierte Simulation von parametrisierten Lochmustern zu unterstützen. Anschließend soll ein sogenanntes „surrogate model“ entwickelt werden, das die rechenintensive FEM-Simulation umgeht und die Lösung der „multi-objective“ Optimierungsaufgabe ermöglicht.

Die Herausforderungen dieser Arbeit sind die korrekte Formulierung des Optimierungsproblems, seiner „Objectives“ (z.B. Minimierung des Ziegelgewichts) und „Constraints“ (z.B. untere Grenze der Druckfestigkeit, maximale Größe der Löcher), die Entwicklung und Implementierung eines „surrogate model“ (z.B. artificial neural network, polynomiale Regressionsmodelle usw.) und die richtige Wahl eines Optimierungsalgorithmus.



(a) Ergebnisse einer FEM-Simulation, die Zugrisse in den Stegen zeigt (b) „surrogate model“ zur Vorhersage der maximalen Durchbiegung eines Vierpunkt-Biegeversuchs in Abhängigkeit von der räumlichen Variation der Längssteifigkeit

#### Supervisor & Team at IMWS:

Sebastian Pech, PostDoc | Markus Lukacevic, PostDoc | Josef Füssl, Professor  
 contact: [sebastian.pech@tuwien.ac.at](mailto:sebastian.pech@tuwien.ac.at)