

Tragwerkssimulation und Grenzzustandsanalyse unter Anwendung mathematischer Optimierungsstrategien

Zusammenfassung

Mithilfe mathematischer Optimierungsstrategien können vielfältigste Problemstellungen im Kontext der physikalisch und/oder geometrisch nichtlinearen Tragwerksanalyse gelöst werden. Neben der allgemeinen nichtlinearen Simulation last- und zwangsbeanspruchter Tragwerke, die auch durch eine Vielzahl kommerzieller und nicht kommerzieller Finite-Element-Implementierung unterstützt wird, erlaubt der Einsatz der mathematischen Optimierung die numerische Lösung von Extremwertaufgaben mit verschiedenen Zielwerten, wie:

- die Ermittlung von Lastfaktoren zur Bestimmung der plastischen oder der adaptiven Grenzlast (Einspiellast, Shakedown) auf Grundlage der statischen und kinematischen Grenzwertsätze der Plastizitätstheorie mithilfe linearer Optimierungsaufgaben,
- die Ermittlung o. g. Grenzlasten unter Berücksichtigung deformationsbasierter Grenzzustände unter Verwendung des gesamten Kuhn-Tucker-Bedingungsraums mithilfe nichtlinearer Optimierungsaufgaben,
- die Ermittlung des zu einer gegebenen Lastsituation nötigen Tragwerkswiderstands zur Sicherstellung der plastischen oder adaptiven Tragwerkskapazität unter mithilfe linearer bzw. nichtlinearer Optimierungsalgorithmen (Tragwerksdesign),
- die Lösung von Eigenwertproblemen.

Die numerische Effizienz nichtlinearer Optimierungsalgorithmen bei der Lösung komplexer Probleme mit vielen Unbekannten kann unter anderem durch die Kopplung linearer und nichtlinearer Lösungsstrategien innerhalb der Zielfunktionen verbessert werden.

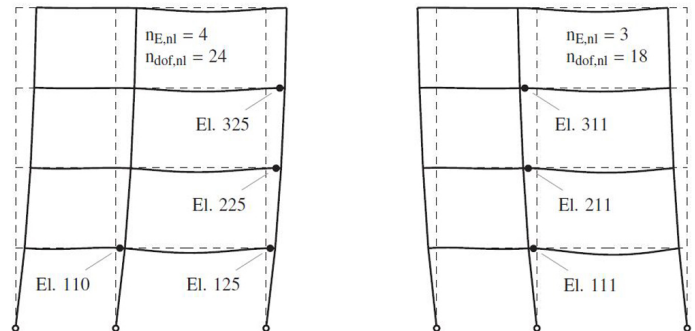
Projekte

Die Forschung zum Einsatz von Optimierungsstrategien bei der nichtlinearen Tragwerksanalyse wurde im Rahmen mehrerer Forschungsprojekte gefördert, u. a.:

SFB 151 "Tragwerkdynamik", **SFB 524** "Werkstoffe und Konstruktionen für die Revitalisierung von Bauwerken", **DFG-Projekt** "Physikalisch nichtlin. Analyse von Verbundquerschnitten und hybrider Tragwerke auf der Basis von Energieprinzipien"

Kontakt

Christopher Taube
 Tel.: +49 3643 583492
 E-Mail: christopher.taube@uni-weimar.de



Plastic hinges occurring in an a three story frame structure subjected to earthquake loading

Zugehörige Veröffentlichungen

- [1] TAUBE, Christopher ; TIMMLER, Hans-Georg ; MORGENTHAL, Guido: Enhanced method for the nonlinear structural analysis based on direct energy principles. In: *Engineering Structures*. – (under review)
- [2] HELMRICH, Marcel ; TAUBE, Guido Christopher ans M. Christopher ans Morgenthal: Coupled Thermal and Mechanical Analysis of Composite Cross Sections During Concrete Hydration Using Mathematical Optimization Strategies. In: *Proceedings of the 1st International Conference on Numerical Modelling in Engineering, Ghent, Belgium, 2018* (2018), S. 150–164
- [3] TAUBE, Christopher: Thermisch und mechanisch beanspruchte Verbundelemente - Ein alternativer Ansatz zur nichtlinearen Analyse unter direkter Anwendung von Energieprinzipien. In: *Beiträge zur 5. DAfStb-Jahrestagung mit 58. Forschungskolloquium, Kaiserslautern 2017* (2017), S. 284–294
- [4] TAUBE, Christopher ; TIMMLER, Hans-Georg ; HELMRICH, Marcel ; MORGENTHAL, Guido: Coupled thermal and mechanical analysis of composite cross sections using mathematical optimization strategies. In: *Engineering Structures and Technologies* 9 (2017), Nr. 1, S. 41–51
- [5] WEITZMANN, Rüdiger: *Theory and application of optimization strategies for the design of seismically excited structures*. Weimar, Bauhaus-Universität Weimar, Habilitation, 2009