

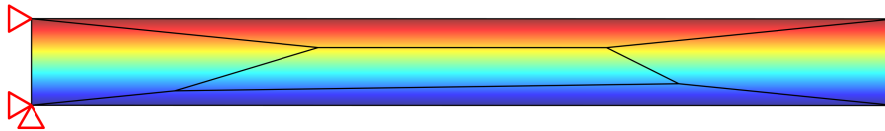
## Bachelorarbeit

# Theoretische und numerische Untersuchung der Netzabhängigkeit bei Finite-Elemente-Formulierungen ebener linear-elastischer Festkörper

*Theoretical and numerical investigation of mesh dependency*

*in finite element formulations of plane linear elastic solids*

Sollen die Beanspruchungen innerhalb von Bauwerksteilen bestimmt werden, so geschieht dies heutzutage üblicherweise mithilfe der Finite-Elemente-Methode. Wandartige Träger können beispielsweise als ebene linear-elastische Festkörper modelliert und dann mit geeigneten Finite-Elemente-Programmen simuliert werden. Die Güte der Simulationsergebnisse hängt dabei von einer Vielzahl von Parametern ab. Neben der Feinheit des Finite-Elemente-Netzes spielen zum Beispiel auch die Art der Vernetzung sowie die verwendeten Formfunktionen eine wichtige Rolle.



Im Rahmen dieser Bachelorarbeit soll sowohl theoretisch als auch numerisch untersucht werden, welchen Einfluss die Art der Vernetzung auf die Güte der Simulationsergebnisse hat. Hierzu ist ein geeignetes ebenes Modellproblem in einem eigenen Finite-Elemente-Programm auf Basis der Programmiersprache MATLAB zu implementieren. Es sind Elemente unterschiedlicher Ansatzordnung zu testen, wobei dabei sowohl Langrangesche als auch Serendipity Formfunktionen zum Einsatz kommen sollen.

## Arbeitsplan

Im Rahmen der Bachelorarbeit ist folgender Arbeitsplan vorgesehen:

- Einarbeitung in die Finite-Elemente-Methode (z. B. [1, 3, 5]).
- Einarbeitung in die Literatur zum Einfluss des Finite-Elemente-Netzes (z. B. [2, 4]).
- Wahl und Implementierung eines geeigneten ebenen Modellproblems in einem eigenen Finite-Elemente-Programm auf Basis der Programmiersprache MATLAB.
- Vergleich der Ergebnisse für verschiedene Formfunktionen.
- Dokumentation der Theorie und Ergebnisse mittels  $\LaTeX$ .

## Voraussetzungen

TM1-TM3, HM1-HM3, Einführung in die Kontinuumsmechanik.

## Ansprechpartner

Felix Zähringer (felix.zaehringer@kit.edu)  
Moritz Hille (moritz.hille@kit.edu)

## Bearbeiter\*in

Name: ?  
Matr.-Nr.: ?

## Termine

Ausgabedatum: ?  
Soll-Abgabedatum: ?  
Ist-Abgabedatum: ?  
Vortrag gehalten am: ?

## Literatur

- [1] BETSCH, P. *Finite-Elemente-Methoden: Scriptum zur Vorlesung*. Karlsruhe, 2013.
- [2] GIFFORD, L. N. More on distorted isoparametric elements. In: *International Journal for Numerical Methods in Engineering*, 14(2): 290–291, 1979. DOI: 10.1002/nme.1620140212.
- [3] HUGHES, T. J. R. *The Finite Element Method: Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis*. Mineola, NY: Dover Publications Inc., 2000. ISBN: 978-0-48641-181-1.
- [4] LEE, N.-S. und BATHE, K.-J. Effects of element distortions on the performance of isoparametric elements. In: *International Journal for Numerical Methods in Engineering*, 36(20): 3553–3576, 1993. DOI: 10.1002/nme.1620362009.
- [5] ZIENKIEWICZ, O. C., TAYLOR, R. L. und ZHU, J. Z. *The Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals*. Seventh Edition. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2013. ISBN: 978-1-85617-633-0. DOI: 10.1016/C2009-0-24909-9.