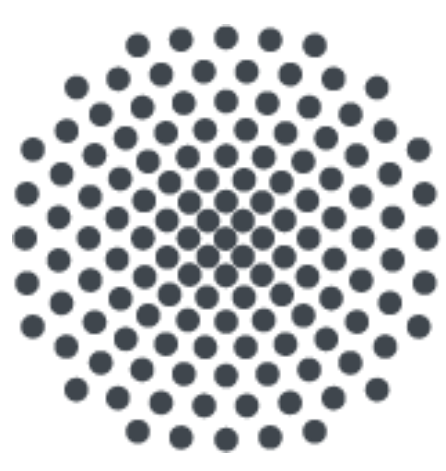




Motivation und Zielsetzung

Mit der Vorstellung der Isogeometrischen Analyse (IGA) im Jahre 2005 gab es die Hoffnung Design- und Analyseprozesse direkter miteinander zu verzahnen, da man sich im Gegensatz zur klassischen Finite Elemente Methode den Vernetzungsprozess spart.

Ein Problem dabei stellen aber sog. getrimmte Geometrien dar, mit denen durch das Herausschneiden oder Wegschneiden von Teilen der Geometrien ein größerer Gestaltungsspielraum erreicht wird.

Das Ziel der Masterarbeit war es eine Implementation, eingebettet in die DUNE Umgebung, zu entwickeln, die getrimmte Isogeometrische Analyse ermöglicht.

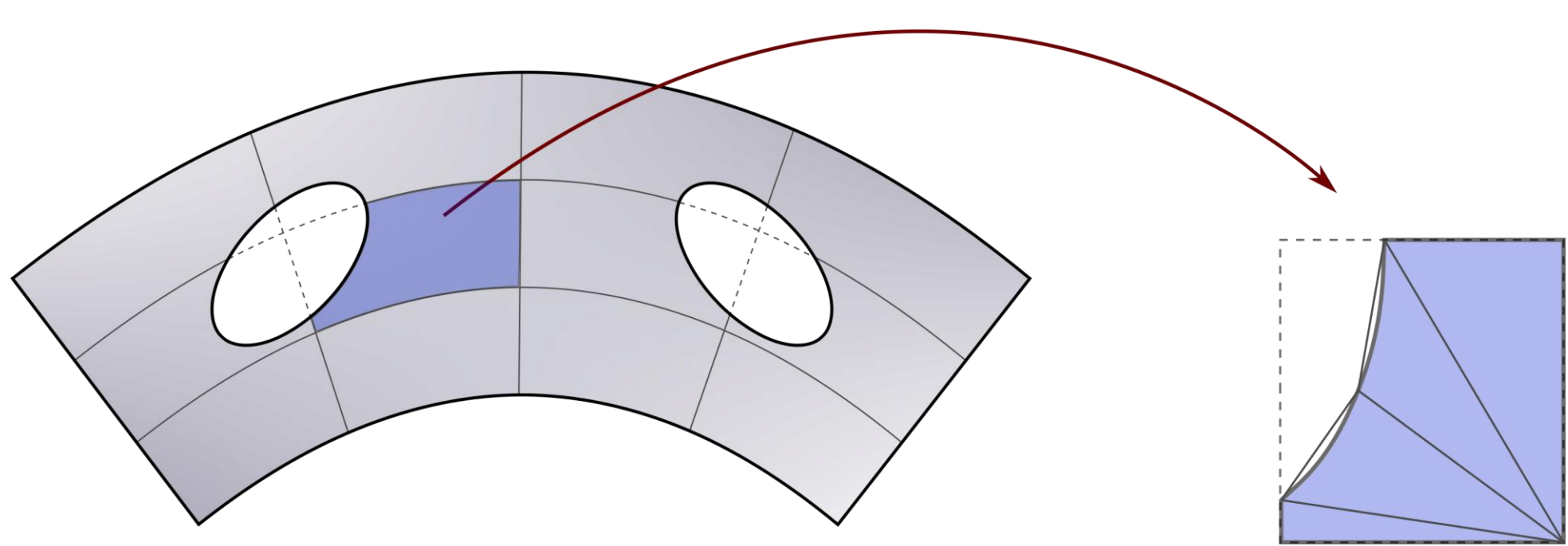
Problematik und Implementation

Problematik

- NURBS und B-Spline Flächen werden durch das Tensorprodukt zweier Kurven erstellt, was zu einer regelmäßigen Gitterstruktur führt
- Durch das Herausschneiden von Teilen der Geometrie muss in IGA gesondert mit getrimmten Elementen umgegangen werden

Umsetzung

- Annäherung der getrimmten Geometrie mit Dreiecken, um Integrationspunkte & -gewichte zu erhalten
- Somit erhalten wir für jede Elementform individuell eine numerische Integrationsregel



Implementation

- Code in C++, aufbauend auf dune-iga Modul, Teil der DUNE Umgebung
- 3 Hauptaufgaben: Einlesen der Geometrie, Trimmen auf Elementebene (Klassifizieren, Finden der Element-trimmkurven), konsistenter Einbau in das dune-iga Modul

Betreuer

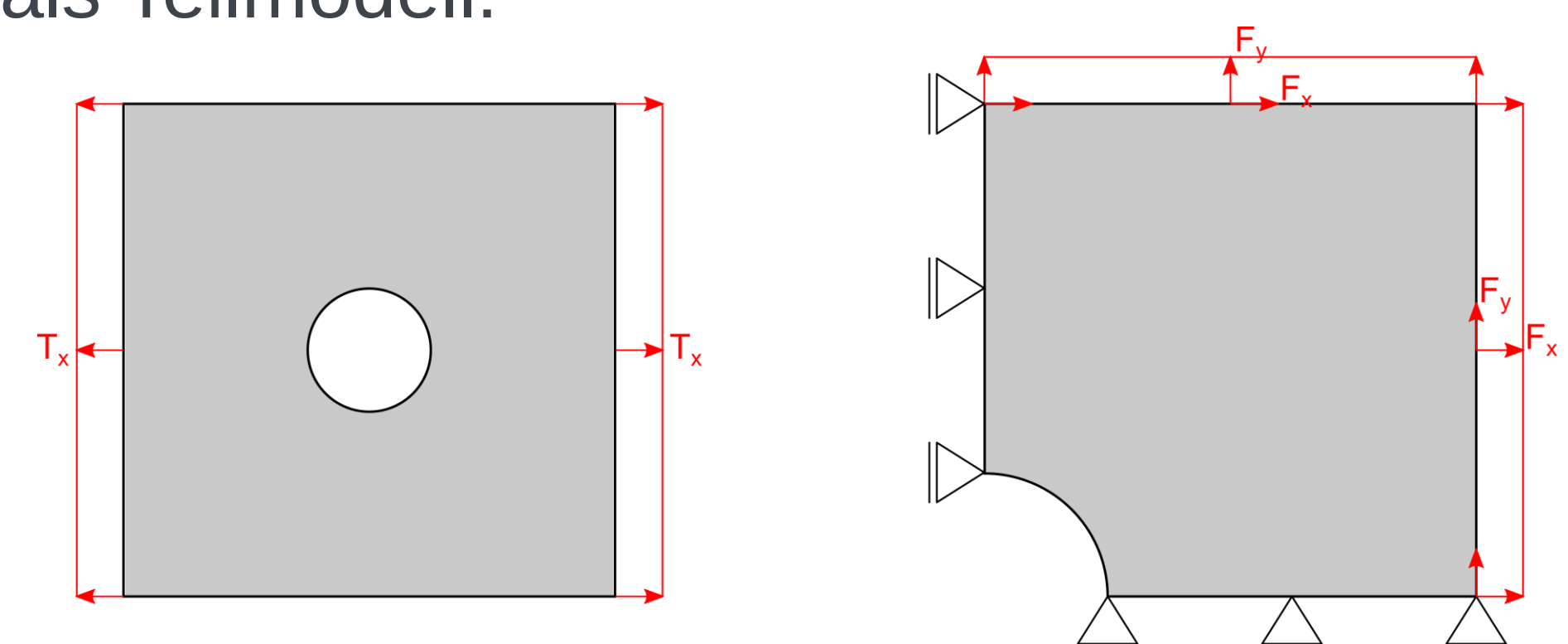
David Forster, M. Sc.
Alexander Müller, M. Sc.

**Henrik
Jakob**

Iso- geometrische Analyse getrimmter NURBS

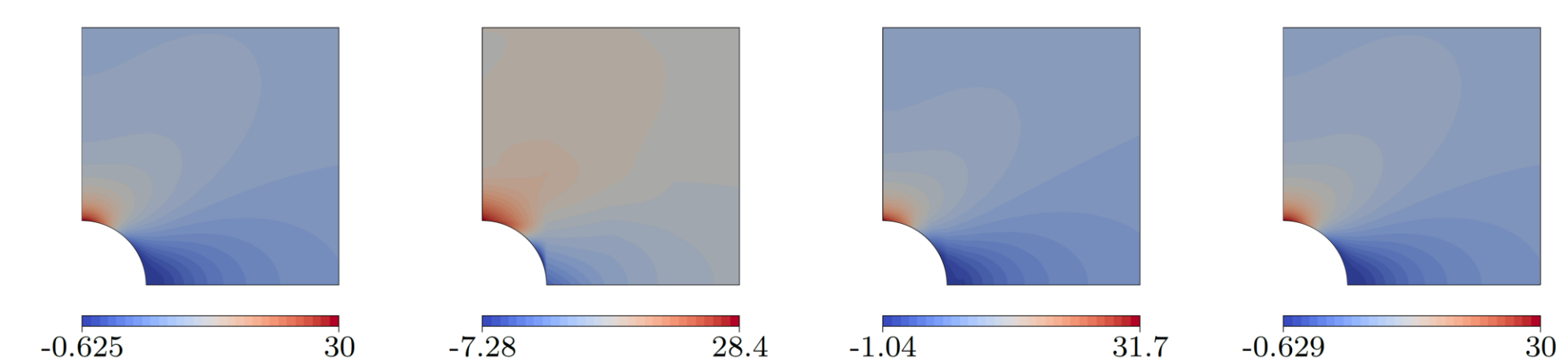
Numerisches Beispiel

Unendlich ausgedehnte Scheibe im ebenen Spannungszustand als Teilmodell:

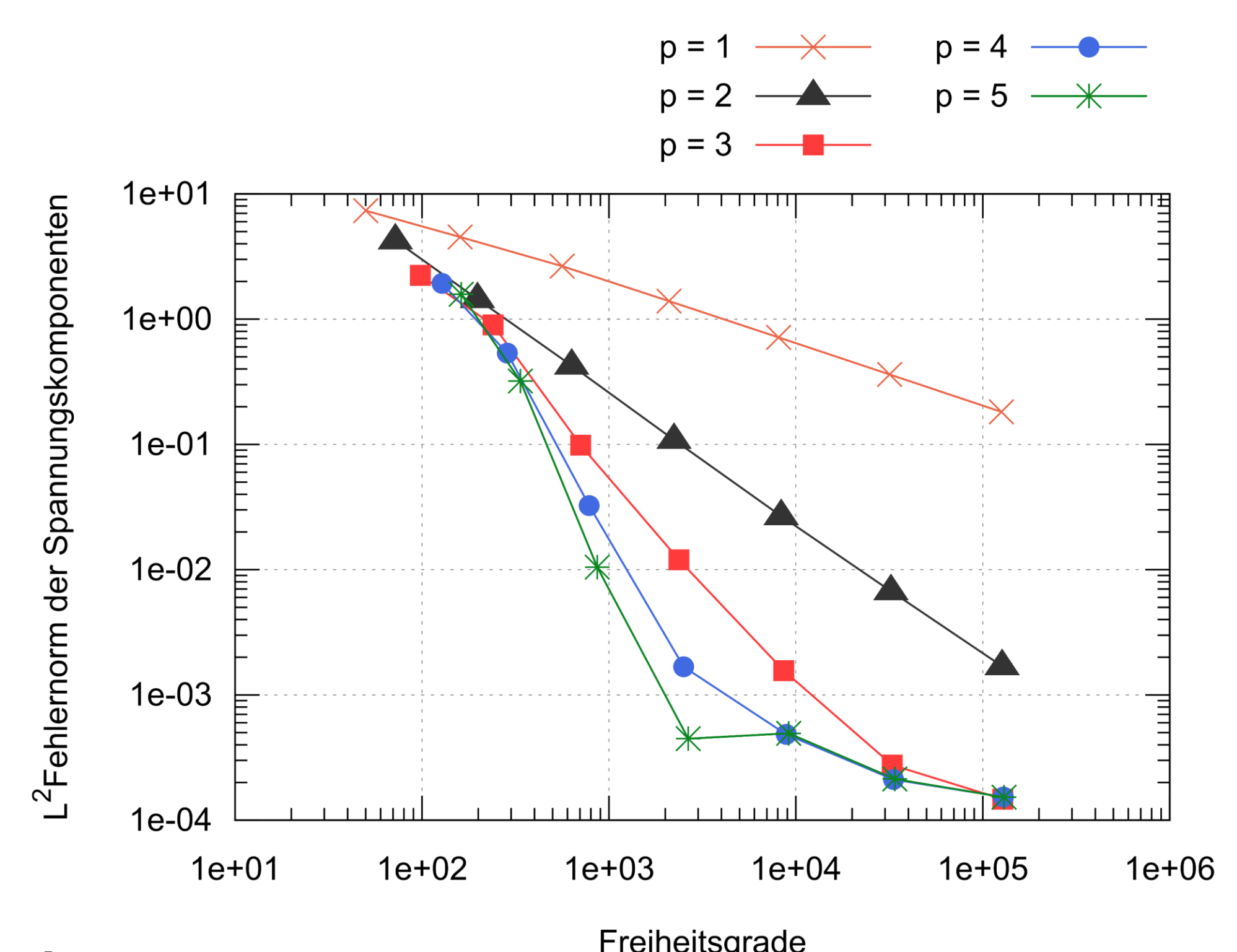


Ergebnisse

- Normalspannung σ_{xx} , links Referenzlösung, danach IGA Lösung mit steigender Netzfeinheit



- Konvergenz der Fehler der Spannungen: Abflachen der Konvergenzraten ab einem gewissen Punkt ist Hinweis auf einen Geometriefehler



Literatur

- Breitenberger, Michael: CAD-integrated design and analysis of shell structures. München, Technische Universität München, Dissertation, 2016
- Müller, Alexander: dune-iga, 2022