

# Masterarbeit

## Thema: Herleitung einer konsistenten Theorie für den isotropen Torsionsstab mit rechteckigem Querschnitt

### Theoretischer Hintergrund

Im Grundstudium der Mechanik haben wir bereits die klassischen, eindimensionalen Theorien (Balken, Stab und Torsionsstab) für isotrope Materialien kennengelernt. Diese Theorien stützen sich auf sogenannte a priori Annahmen, d.h. Annahmen über die Verformung eines Tragwerks. Beispielsweise ist eine a priori Annahme des Euler-Bernoulli-Balkens das *Ebenbleiben der Querschnitte*. Für dreidimensionale Körper sind im Hauptstudium die lokalen Spannungsrand-, Verschiebungsrand- und Gleichgewichtsbedingungen behandelt worden. Diese dreidimensionale Theorie gilt als unumstritten, da sie von physikalischen Grundprinzipien (z.B. Impulzbilanz) abgeleitet werden kann.

Konsistente (widerspruchsfreie) Theorien sind ein- bzw. zweidimensionale Theorien, die von der dreidimensionalen Theorie über Reihenentwicklungen abgeleitet werden. Für diese Theorien sind keine a priori Annahmen notwendig. Im eindimensionalen Fall kann gezeigt werden, dass sich die konsistente Theorie in 4 Teilprobleme aufspaltet: 2 Balkenprobleme, ein Stabproblem und ein Torsionsstabproblem. Letzteres wurde bislang noch nicht untersucht.

### Aufgabenbeschreibung

Der Schwerpunkt der Masterarbeit liegt in der Herleitung einer konsistenten Torsionsstabtheorie 1ter bzw. 2ter Ordnung. Die daraus resultierenden Ergebnisse sollen mit den klassischen Theorien (z.B. St. Venant) verglichen werden. Ein besonderes Interesse gilt hierbei auch dem Torsionsträgheitsmoment für den rechteckigen Querschnitt. Im Zuge dieser Masterarbeit wird das Verständnis der Mechanik vertieft und es können zusätzlich noch Fähigkeiten in Bezug auf *Latex*, *Abaqus* und *Mathematica* erworben werden.

### Arbeitsumfang

- Literaturrecherche und Themeneinarbeitung
  - Lineare Elastizitätstheorie
  - Konsistenten Approximation
  - Torsion
- ggf. Einarbeitung in folgende Programme:
  - *Latex*
  - *Abaqus* (FEM-Programm)
  - *Mathematica* o.Ä.



### Ansprechpartner

Michael Meyer-Coors  
IW3, Raum 1210  
Tel.: 0421/21864684  
E-Mail: mmc@uni-bremen.de