

# Masterarbeit / Master Thesis



**Betreuer / Supervisor:**

Silas Elfgen, M.Sc., Jan Karthaus, M.Sc.

**E-Mail / E-mail:**

[Silas.Elfgen@iem.rwth-aachen.de](mailto:Silas.Elfgen@iem.rwth-aachen.de)

**Telefon / Telephone:**

+49 (0) 241 80 – 97645

**Raum / Room:**

203

## Untersuchung zur Übertragung eines kontinuierlichen Schnittkantenmodells auf die Simulation mechanischer Spannung

### Motivation

In der Herstellung elektrischer Maschinen führt die Bearbeitung des Elektroblechs zu einer magnetischen Verschlechterung des Materials. Die Abnahme in der magnetischen Permeabilität und gleichzeitige Erhöhung der lokalen Eisenverluste in der Nähe der Schnittkanten basiert auf den resultierenden mechanischen Eigenspannung und muss bei der Konstruktion elektrischer Maschinen berücksichtigt werden. Speziell im Bereich der Elektromobilität ist eine Berücksichtigung dieser Effekte hinsichtlich einer Effizienten Auslegung wesentlich.

Basierend auf dem am IEM entwickelten kontinuierlichen Schnittkantenmodells soll in Rahmen dieser Arbeit, eine Homogenisierungsmöglichkeit des Modells hinsichtlich des Einflusses mechanischer Spannungen implementiert und validiert werden.

### Themengebiet

Auslegung, Fertigungstechnik, Weichmagnetische Werkstoffe

### Möglicher Ansatz

Nach einer kurzen Einarbeitung in die Grundlagen der Materialmodellierung soll anhand von Messungen der Einfluss mechanischer Spannungen quantifiziert werden. Auf Basis dieser Messungen soll das spannungsabhängige Materialmodell validiert und in PyMoose implementiert werden. Exemplarisch kann am Beispiel einer PMSM der Einfluss mechanischer Spannungen in Ausgewählten Betriebspunkten untersucht werden.

### Erwartete Ergebnisse

Ziel dieser Arbeit ist die Homogenisierung und Validierung des kontinuierlichen Schnittkantenmodelles hinsichtlich mechanischen Spannungen

## Study on the transfer of a continuous cutting edge model with respect to mechanical stress

### Motivation

In the manufacturing of electrical machines, the machining of the electrical sheet leads to a magnetic deterioration of the material. The decrease in the magnetic permeability and at the same time the increase in the local iron losses near the cut edges is based on the resulting mechanical residual stress and must be taken into account in the design of electrical machines. Particularly in the field of electro mobility, consideration of these effects with regard to efficient design is essential.

Based on the continuous cutting edge model developed at the IEM, a homogenization possibility of the model with regard to the influence of mechanical stresses is to be implemented and validated.

### Field of Application

Design, Manufacturing, Soft magnetic materials

### Possible Approach

After a brief introduction to the basics of material modeling, the influence of mechanical stresses is to be quantified by means of measurements. Based on these measurements, the stress-dependent material model will be validated and implemented in PyMoose. As an example, the influence of mechanical stresses in selected operating points can be investigated using the exemplary application of a PMSM.

### Expected Results

The aim of this work is the homogenization and validation of the continuous cutting edge model with regard to mechanical stresses.