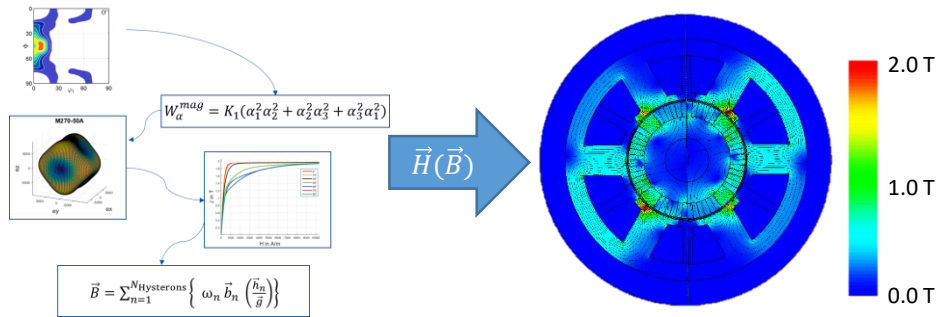


# Masterarbeit / Master Thesis



## Berücksichtigung von Vektor-Hysterese-Effekten in der FE-Modellierung von PMSM-Maschinen

### Motivation

Steigende Anforderungen an die Effizienz und Leistungsfähigkeit rotierender elektrischer Maschinen für den Einsatz als Traktionsantrieb in KFZ-Anwendungen sowie verschärfte Rahmenbedingungen an die Klassifizierung elektrischer Maschinen erfordern eine immer genauere Abbildung des weichmagnetischen Verhaltens nicht-orientierter Elektrobleche. Als Konsequenz dieser steigenden Anforderungen wurden neuartige Messsysteme entwickelt welche die Untersuchung der vektorwertigen Materialeigenschaften in Abhängigkeit freier, räumlicher Magnetisierungsverläufe ermöglichen. Die Berücksichtigung dieser gewonnenen Erkenntnisse über die vektoriellen magnetischen Feldgrößen ermöglicht eine genauere Auslegung und Analyse des Magnetkreises und somit eine Verbesserung des Betriebsverhaltens rotierender elektrischer Maschinen.

### Themengebiet

Modellierung von Materialverhalten, Magnetische Anisotropie, Simulation elektrischer Maschinen

### Möglicher Ansatz

Nach einer ausführlichen Einarbeitung in die Modellierung weichmagnetischer Materialien und die derzeitigen Vektor-Hysteremodelle, wird ein bestehendes Modell für die Anwendung in der FE-Modellierung angepasst. Das aufbereitete Vektor-Hysterese Modell soll darauffolgend in die FE-Formulierung eingearbeitet und zur Berechnung des Betriebsverhaltens einer elektrischen Maschine (PMSM) verwendet werden.

### Erwartete Ergebnisse

1. Einarbeitung in die Modellierung weichmagnetischer Materialien
2. Anpassung der FE-Formulierung
3. Analyse der Ergebnisse und schriftliche Ausarbeitung

**Betreuer / Supervisor:**

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

**Telefon / Telephone:**

**Raum / Room:**

Benedikt Schauerte, M.Sc.  
Xiao Xiao, M. Sc.

[Benedikt.Schauerte@iem.rwth-aachen.de](mailto:Benedikt.Schauerte@iem.rwth-aachen.de)

+49 241 80 939 65

017

## Consideration of Vector-Hysteresis effects on the FEM of PMSM drives

### Motivation

Increasing demands on the efficiency and performance of rotating electrical machines for the utilization as traction drive in automotive applications as well as stricter conditions for the classification of electrical machines require a more accurate consideration of the soft magnetic behavior of non-oriented electrical sheets. As a consequence of these increasing requirements, novel measuring systems have been developed which enable the investigation of the vector-valued material properties as a function of spatial magnetization curves. The consideration of the measured vectorial field properties allows a more accurate design and analysis of the magnetic circuit and thus an improvement in the performance of rotating electrical machines

### Field of Application

Modeling of material behavior, magnetic anisotropy, simulation of electrical machines

### Possible Approach

After a detailed introduction to the modeling of soft magnetic materials and the current vector hysteresis models, an existing model will be adapted for use in FE modeling. The processed vector hysteresis model is subsequently incorporated into the FE formulation and used to calculate the performance of an electric machine (PMSM).

### Expected Results

1. Introduction into soft magnetic material modeling
2. Adjustment to FE-formulation
3. Analysis of results and written documentation