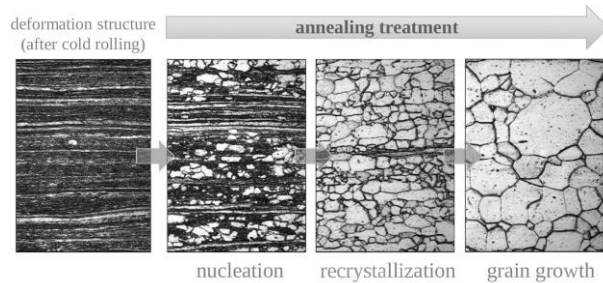


Bachelorarbeit / Bachelor Thesis



Sensitivität der Effizienz elektrischer Maschinen hinsichtlich struktureller Materialparameter

Motivation

Die Anforderungen an die Nachhaltigkeit in der Energiewirtschaft und die wachsende Bedeutung von Elektromobilität verdeutlichen die Notwendigkeit stetiger Verbesserungen im Bereich elektrischer Antriebe und Generatoren. In Kombination mit dem Maschinendesign stellt die Materialauswahl eine zentrale Rolle für die Effizienz und Leistungsdichte der finalen Maschinenausführung dar. Unter Berücksichtigung aller Anforderungen zeigt sich, dass es kein „optimales“ Material für alle elektrischen Maschinen gibt, da die Frequenzabhängigkeit, Verluste und das Magnetisierungsverhalten zentral von strukturellen Parametern abhängen und gezielt auf die einzelnen Betriebsanforderungen angepasst werden müssen, um das volle Potential der Maschine zu ausgeschöpfen.

Themengebiet

Elektromagnetik, Weichmagnete, Multiphysikalisch, Praktische Versuchsdurchführung

Möglicher Ansatz

Ausgehend von einer Literaturrecherche über Anforderungen effizienter Maschinen, sowie der Abhängigkeit der magnetischen Eigenschaften des weichmagnetischen Materials sollen allgemeine Richtlinien einer gezielten Materialauswahl festgelegt werden. Hierbei sollen die Wechselwirkungen der strukturellen Parameter (Kornstruktur, Textur, Dicke, Legierungskonzept und Bearbeitungssensitivität) quantitativ berücksichtigt werden. Die Validierung erfolgt mithilfe realer Messdaten und Simulationen.

Erwartete Ergebnisse

1. Auswahlvorschriften für eine anwendungsoptimierte Materialauswahl

Betreuer / Supervisor:

E-Mail / E-mail:

Telefon / Telephone:

Raum / Room:

Nora Leuning, M.Sc.,
Dr.-Ing. Simon Steentjes

nora.leuning@iem.rwth-aachen.de

+49 (0) 241 80-97682

003

Sensitivity analysis of structural material parameters on the efficiency of electrical machines

Motivation

The increasing demands regarding sustainable and resource-conserving mobility highlight the necessity to further improve electrical machines. Machine design in combination with material selection are a key factor for the efficiency and power density of the machines. Considering the application requirements it becomes evident that no “ideal” material for all applications exist due to the frequency dependence, magnetic loss and magnetization behavior. These magnetic properties and interdependencies result from structural features of the material which have to be adapted to the application requirements in order to fully utilize the machines potential.

Field of Application

Electromagnetic, Soft magnets, Multiphysics, Practical experimentation

Possible Approach

Starting from a literature study on the application requirements of efficient electrical machines and on the influences on the magnetic properties of soft magnetic materials, general rules for material selection should be deduced. In this context, the interdependencies with structural features, i.e., grain size, texture, alloying concept, thickness or processing sensitivity should be quantified and considered. The validation can be achieved by comparison with measurements data and simulations.

Expected Results

1. Basic rules for application optimized material selection