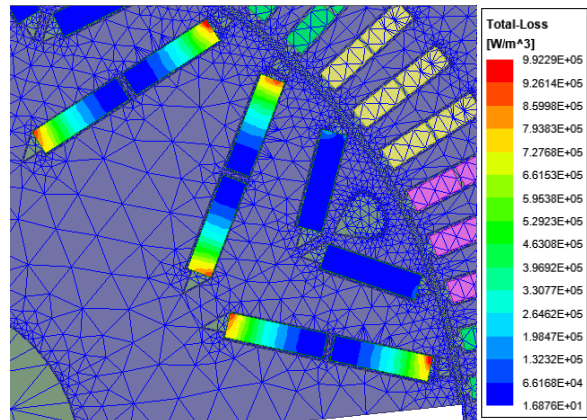


## STUDIENARBEIT/DIPLOMARBEIT

### Thema der Arbeit: Genauigkeit numerischer Simulationen von Synchronmaschinen mit vergrabenen Permanentmagneten.

Aufgrund ihrer hohen Leistungsdichte, Dynamik und der Fähigkeit zu hohen Wirkungsgraden kommen heutzutage verstärkt Synchronmaschinen mit vergrabenen Permanentmagneten (IPMSM) in Fahrtrieben der E-Mobility zum Einsatz. Dies erfordert die Verwendung eines Umrichters zum Stellen von Frequenz und Spannung, bedeutet aber auch überschwingungsbedingte Wirbelstromverluste in Blechpaket und Permanentmagneten.

Ein wesentliches Werkzeug zur Auslegung dieser Maschinen ist ihre numerische Simulation, da sie eine hohe Ergebnisgenauigkeit verspricht. Dem steht jedoch ihre lange Berechnungsdauer gegenüber. Aus diesem Grund ist es häufig notwendig, die Genauigkeit der Ergebnisse zugunsten einer kleineren Rechenzeit zu reduzieren.



**Bild 1: Wirbelstromverluste in vergrabenen PMs, Simulationsergebnis Ansys Maxwell**

Ziel der studentischen Arbeit ist es, eine quantitative Aussage zur Mindestanforderung an die Modellgenauigkeit zu entwickeln und weiterführend einen geeigneten Kompromiss zwischen Ergebnisgenauigkeit und Rechenaufwand zu finden. Dies soll auf der Grundlage eines Maschinenmodells zur Berechnung des Oberschwingungsverhaltens und den damit verbundenen Wirbelstromverlusten in den Magneten geschehen.

#### Arbeitsaufgaben:

1. Literaturrecherche: FEM-Simulation, Wirbelstromverluste in IPMSM, zeitdiskrete Signal-Analyse
2. Ermitteln des Einflusses: Abstrakte vs. Genauigkeit der Ergebnisse, Entwickeln von Anhaltspunkten für eine minimale Abstrakte
3. Durchführen numerische Simulationen mit MATLAB/Python und Ansys Maxwell
4. Erarbeiten von Möglichkeiten zur Reduktion des Simulationsaufwands bei gleichzeitig hoher Ergebnisgenauigkeit bzw. Steigerung der Genauigkeit bei gleichem Aufwand
5. Ableiten eines optimalen Kompromisses zwischen Ergebnisgenauigkeit und Aufwand
6. Ggf. Anpassung des Maschinenmodells