

# Studienarbeit/HiWi: Effiziente Elektromotoren

## Simulation Elektromotor

### Motivation/Ausgangssituation

Zur Fertigung effizienterer Elektromotoren ist eine möglichst präzise Führung des magnetischen Flusses in den verwendeten Elektroblechen notwendig. Derzeit geschieht die Lenkung des magnetischen Flusses durch Aussparungen in den Elektroblechen (s. Abbildung 1), welche zu einer Verminderung der mechanischen Festigkeit des Blechwerkstoffs führen. Durch mechanische Spannungen, die durch Prägen in das Bleche eingebracht werden, kann die Magnetfeldlenkung ohne Beeinträchtigung der mechanischen Festigkeit erfolgen. Der Effekt der Magnetflussführung durch geprägte Strukturen kann anhand einer magnetischen Simulation abgebildet werden.



Abbildung 1: Ersetzen der Aussparungen zur magnetischen Flussführung (oben) durch lokale Prägungen (unten)

### Lösungsansatz

In einer magnetischen Simulation kann der magnetische Fluss abhängig vom angelegten magnetischen Feld ermittelt werden. Hierfür werden die magnetischen Materialeigenschaften des Elektrobleches als Eingangsgröße benötigt. Durch das Prägen wird lokal die magnetische Permeabilität verändert, welche an

Laborproben mittels Single-Sheet-Tester ermittelt wird. In der Simulation werden geprägte Blechbereiche mit einer geringeren magnetischen Permeabilität definiert, wodurch die Berechnung des magnetischen Flusses ermöglicht wird.

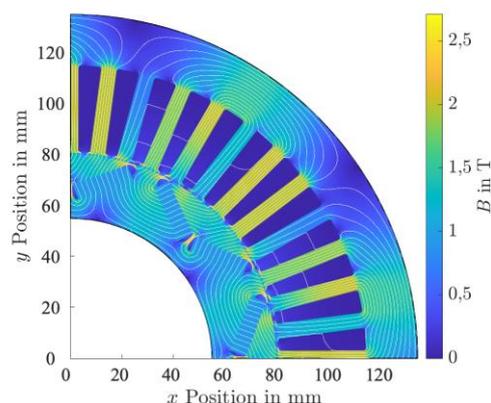


Abbildung 2: Simulation des magnetischen Flusses einer Permanent-Magnet Synchron-Maschine

### Aufgabenstellung

Im Rahmen der Studienarbeit soll in COMSOL ein magnetisches Simulationsmodell für eine Laborgeometrie eines geprägten Elektroblechs aufgebaut werden. Hierbei erfolgt der Vergleich zwischen herkömmlichen, geschnitten magnetischen Flussbarrieren und geprägten Blechbereichen. Diese Simulation kann in einem zweiten Schritt auf eine reale Elektromotorgeometrie übertragen werden.

### Voraussetzungen

- Grundkenntnisse in numerischen Methoden
- Eigenständige und sorgfältige Arbeitsweise
- Zuverlässigkeit