

Masterarbeit

Betreuer: M. Sc. Maximilian Bieber
Telefon: 0511 / 762-14339
E-Mail: Maximilian.Bieber@ial.uni-hannover.de

Fachgebiet für elektrische Maschinen
und Antriebssysteme
Prof. Dr.-Ing. Bernd Ponick

Konzeption eines additiv gefertigten, flüssigkeitsgekühlten Rotors einer elektrisch erregten Synchronmaschine für einen Fahrzeugantrieb

In Fahrzeugantrieben werden heute meist permanentmagneterregte Synchronmaschinen (PMSM) verwendet, da sich diese durch ihre hohe Drehmomentdichte und ihre einfache Bauweise ohne Stromübertragung auf den Läufer auszeichnen. Permanentmagnete gelten allerdings als nur bedingt nachhaltig, da die zur Herstellung verwendeten seltenen Erden sowohl ökologisch als auch sozial unter teilweise problematischen Bedingungen gefördert werden. Da in elektrisch erregten Synchronmaschinen keine seltenen Erden verbaut werden, sind diese herstellungstechnisch sowohl nachhaltiger als auch preisgünstiger. Außerdem können ESM durch die Regelung des Erregerstroms im Teillastbereich und bei hohen Drehzahlen effizienter betrieben werden als PMSM. Eine Flüssigkeitskühlung des Rotors erlaubt es, höhere Stromdichten in der Erregerwicklung zu realisieren. Dadurch können höhere Drehmomente realisiert werden als ohne Kühlung.



Abbildung 1: Im BMW iX3 wird bereits eine ESM verbaut

Die metalladditive Fertigung - gemeinhin auch als 3D-Druck bekannt - ermöglicht die freie Gestaltung eines Werkstücks in allen drei Raumdimensionen. Diese Freiräume bestehen mit konventionellen Fertigungsverfahren nicht oder nur begrenzt. Unter anderem können auch Rotoren von elektrischen Maschinen additiv gefertigt werden. Dadurch entstehen sowohl aus elektromagnetischer als auch aus thermischer und aus mechanischer Sicht vielfältige Chancen, aber auch Herausforderungen für die Weiterentwicklung von Antriebssystemen. Unter anderem können so zum Beispiel innovative Kühlkanalgeometrien in den Rotor integriert werden.

In dieser Arbeit soll ein Konzept für einen additiv gefertigten, flüssigkeitsgekühlten Rotor einer elektrisch erregten Synchronmaschine entwickelt werden. Nach einer ausführlichen Literaturrecherche soll eine Grobdimensionierung durchgeführt und anschließend ein Rotorkonzept in der FEM-Software JMAG modelliert werden. Dieses soll dann mit vergleichbaren PMSM-Rotormodellen verglichen werden.

Forschungsschwerpunkt:

Elektromobilität / Aviation

Großmaschinen

Industrieantriebe / Mechatronik

Inhalt:

	viel wenig						viel wenig				
Methodenentwicklung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Programmierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maschinenentwurf	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	HF-Effekte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
FE-/Systemsimulation	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Geräusche / Schwingungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>