

EM2 – Hocheffizienter Elektromotor mit additiv gefertigtem Kühlsystem in Kunststoffumspritzung

Partner: Prof. Dr.-Ing. Martin Doppelbauer/Elektrotechnisches Institut,
Dr.-Ing. Luise Kärger/Institut für Fahrzeugsystemtechnik,
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Fleischer/Institut für Produktionstechnik
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Möhring/Institut für Werkzeugmaschinen,
Prof. Dr.-Ing. Frank Henning/Fraunhofer Institut für Chemische Technologie

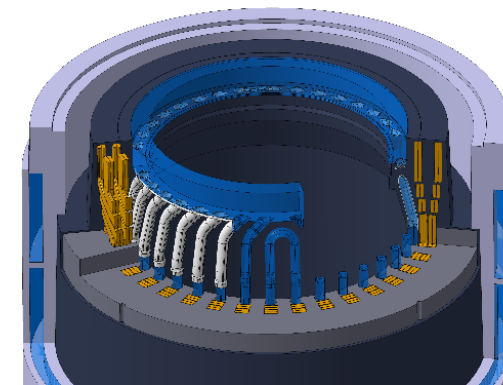
Projektlaufzeit: 01.07.2021 – 31.12.2022



Abstract

Im Forschungsvorhaben HEaK wird durch eine Verbesserung der Kühlungsanbindung die Leistungsdichte elektrischer Traktionsmaschinen signifikant erhöht. Anders als in Vorgängerprojekten wird eine innenliegende Kühlung in einen Motor mit Hairpin-Wicklung eingebracht. Eine additiv gefertigte, dünnwandige und im Spritzguss eingebettete Kanalstruktur erlaubt dabei die strömungsoptimierte Kühlung von hinterschnittig auffächernden Wickelkopfgeometrien.

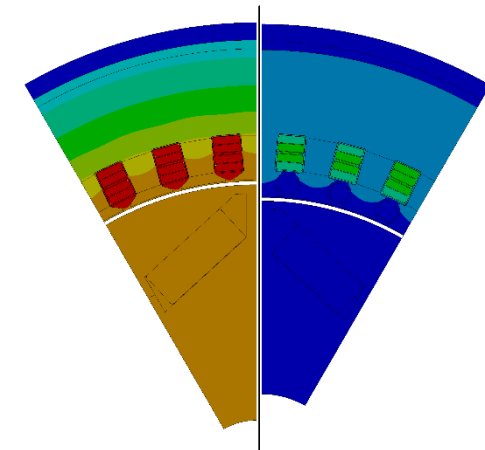
- Eine thermische Leistungssteigerung bis zu Faktor 2 wird durch 2D Simulationen bestätigt (3D ausstehend)
- Testdrucke lieferten sehr positive Ergebnisse im Bereich der dünnwandigen (0,25 – 0,35 mm) additiven Fertigung
- Dank der Kanalstruktur muss die Hairpin-Wicklung der ursprünglichen Referenzmaschine nicht verändert werden
- Vorteile der hochwärmeleitfähigen Kunststoff-Umspritzung: Erhöhte Wärmeabfuhr, Stabilisierung der Wicklung, Dichtung der HV-Leiter gegen das Kühlmedium
- Mithilfe einer Prototypenmaschine soll die Fertigbarkeit des Konzepts nachgewiesen und die Simulationen auf dem Prüfstand validieren werden.



CAD-Schnitt der Kühlstruktur



Testdruck der Röhrenstruktur



Qualitative Temperaturverteilung:
Konventionell links, HEaK rechts