

# High-Speed-Antriebe für die Luftfahrt

Prof. Dr.-Ing. Axel Mertens, Dr.-Ing. Robert Meyer  
Dipl.-Ing. Jan Müller  
Fachgebiet Antriebsregelung und Leistungselektronik

Prof. Dr.-Ing. Bernd Ponick, Dr.-Ing. Jörn Steinbrink  
Dipl.-Ing. Gerrit Narjes  
Fachgebiet Elektrische Maschinen und Antriebssysteme

Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover | Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik  
info@ial.uni-hannover.de | Telefon +49 (0) 511 762-2514

## Sonderforschungsbereich 880

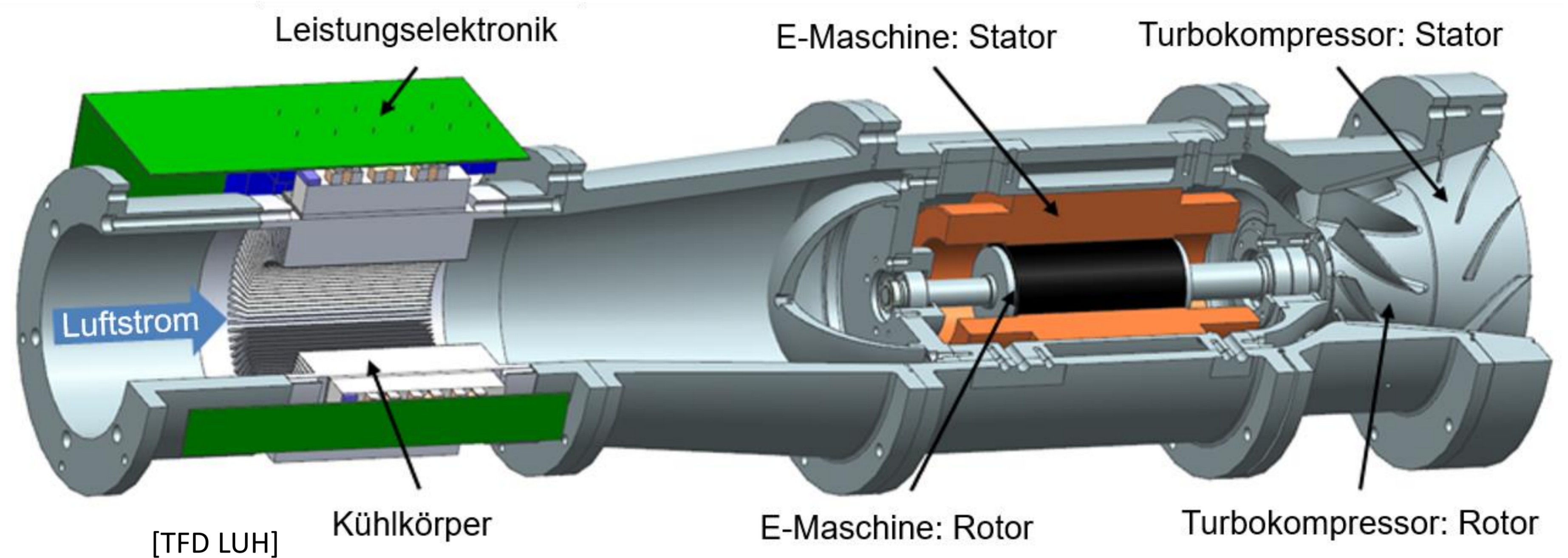
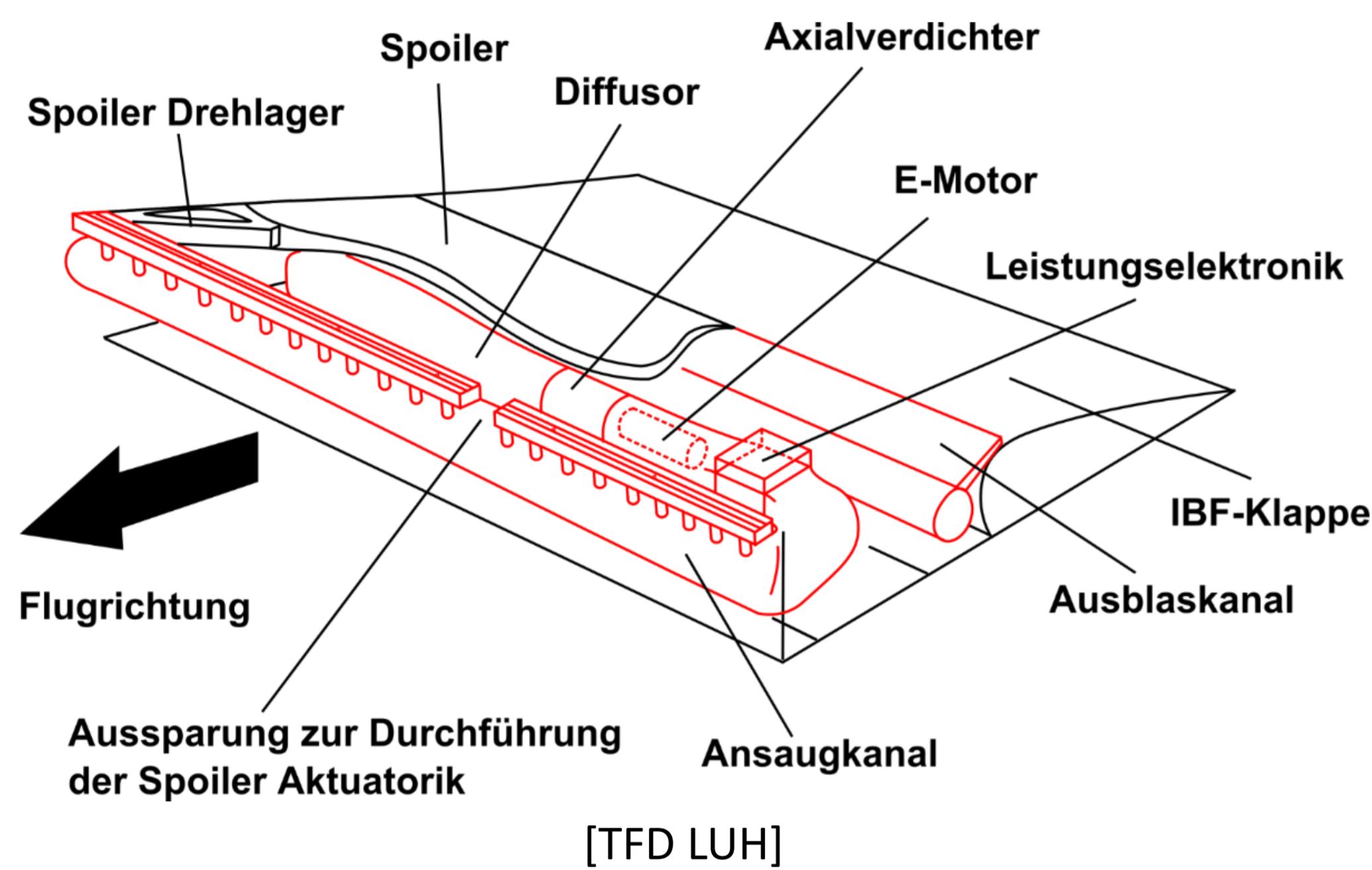


### Ziele

- Entwicklung eines elektrisch angetriebenen Hochauftriebssystems mit Hilfe eines direkt angetriebenen Turboverdichters
- Reduzierung der Umweltbelastung durch Lärm und Abgase im Nahbereich von Flughäfen
- Kühlkonzept basierend auf einer erzwungenen, konvektiven Luftkühlung
- Nutzung von SiC-MOSFETs zur Reduzierung der Verluste
- Kompakte, hochausgenutzte Hochdrehzahl-PM-Synchronmaschine

### Herausforderungen

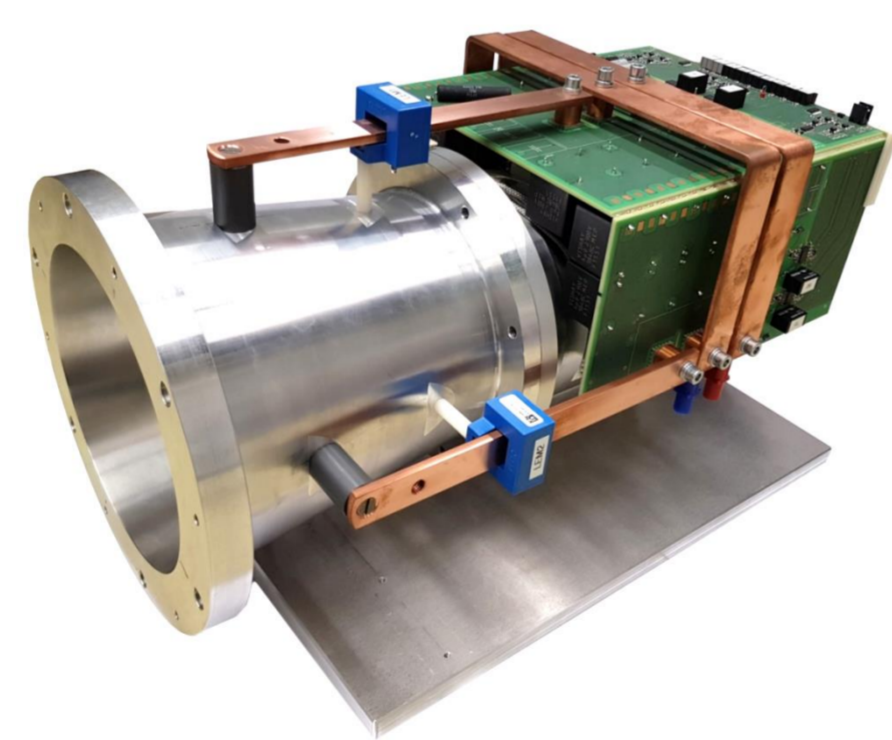
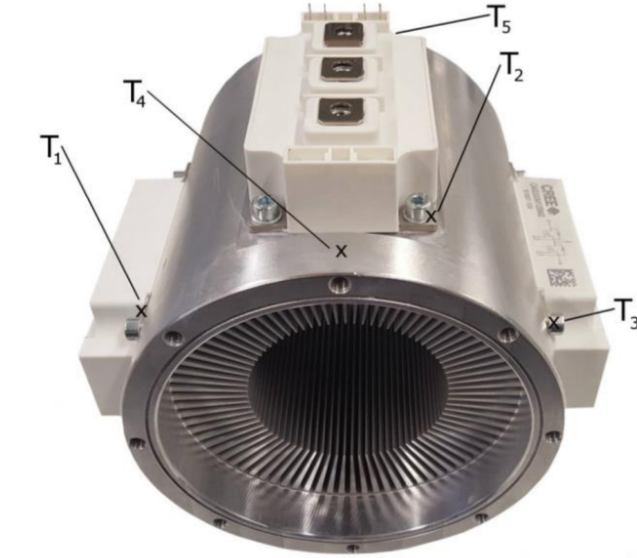
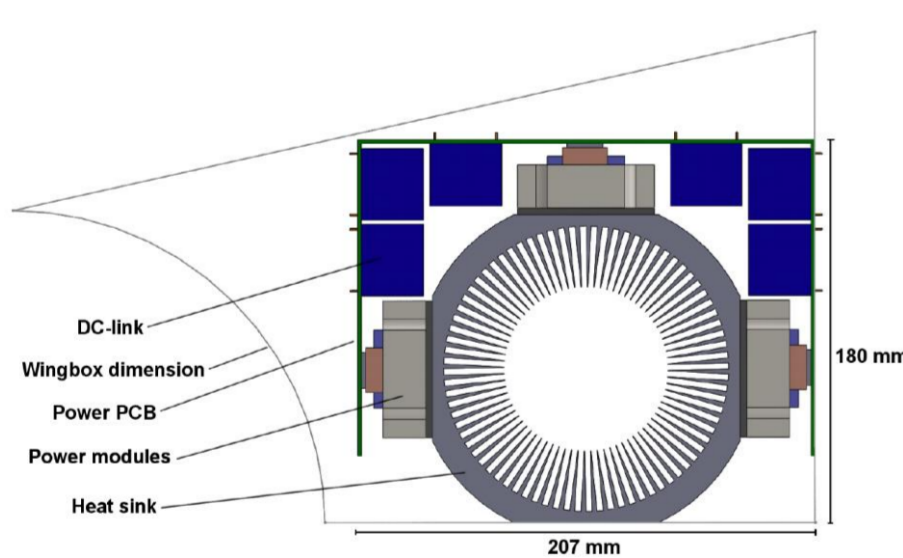
- kompakte Dimensionierung mit hoher Leistungsdichte
- Beherrschung der auftretenden Verluste
- thermischer Entwurf für Kurzzeitbetrieb
- Entwurf des Rotors (strukturmechanisch, rotordynamisch, thermisch)
- interdisziplinärer Entwurf von Verdichter, Leistungselektronik und E-Maschine



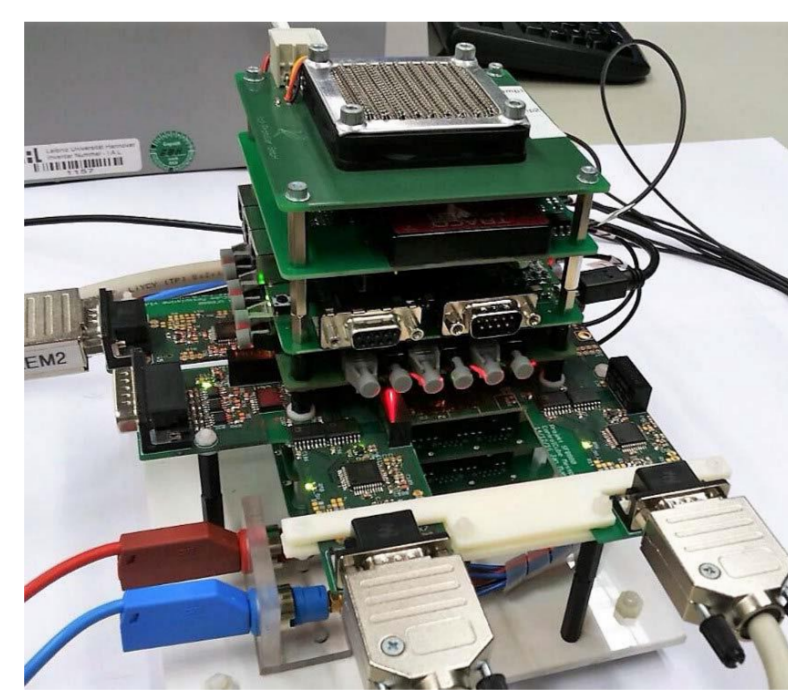
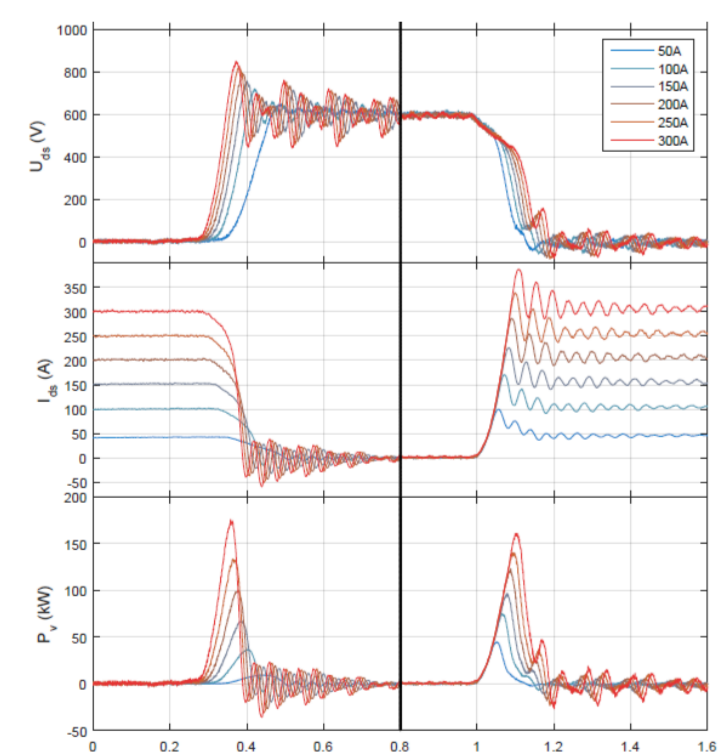
DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft

## Leistungselektronik

- SiC-Wechselrichter mit erzwungener Luftkühlung für die Integration in den Tragflügel mit 10,8 kW/l



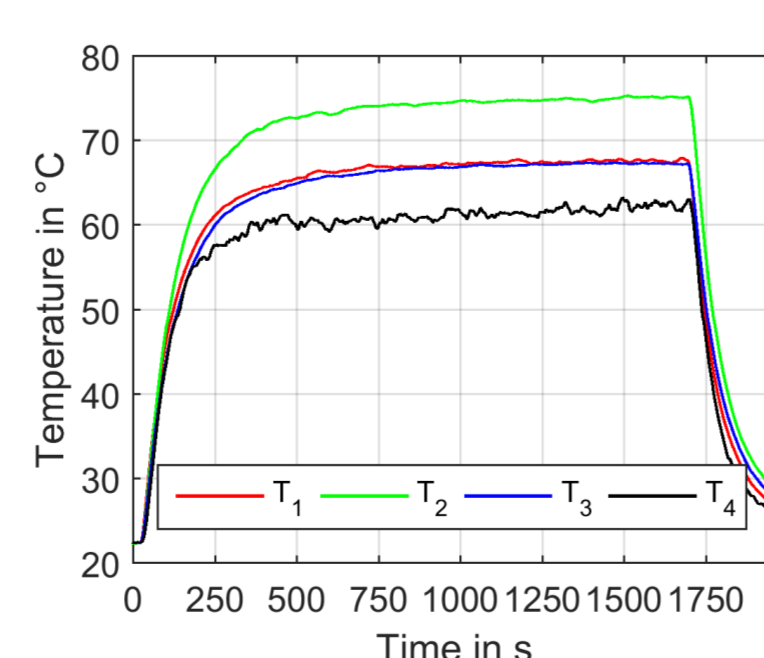
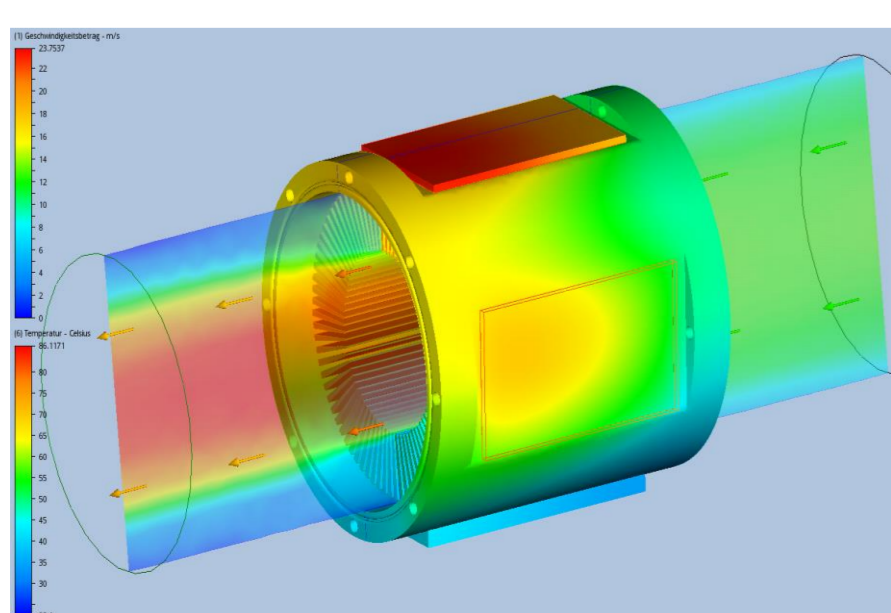
- Schaltversuche für Verlustleistungsberechnung



Parameter	Wert
Bemessungsleistung	100 kW
DC-Spannung	600 V
Schaltfrequenz	15-60 kHz
Leistungsfaktor	0.8 - 1.0



- Thermische Charakterisierung des Kühlkörpers



## Elektrische Maschine

- Zweipolige kompakte PM-Synchronmaschine
- Aktivteil-Leistungsgewicht: 8,9 kW/kg
- Ausnutzung der kurzen Betriebsdauer von 300 s im S2-Betrieb
- Optimierter Entwurf der Rotorarmierung und der Magnete
  - Kohlenstofffaser für bestmögliche Fliehkraftaufnahme auch bei hohen Temperaturen
  - Hochfeste, temperaturfeste SmCo-Magnete
- Kurzzeitbetrieb ermöglicht
  - deutlich höhere Leistungen bei geringem Kühlvolumen
  - und eine sehr hohe Leistungsdichte

