



Some call it work. We call it passion.



Forschung und Entwicklung



Ingolstadt



M.Sc.-Thesis

Strukturmechanische Simulation und Optimierung einer E-Maschine für den vollelektrischen Antrieb

Die Betriebsbedingungen - thermisch und mechanisch - elektrischer Traktionsmaschinen für automobile Anwendungen führen bei Rotoren mit epoxidharzbasiertem Vollverguss zu frühen Versagenserscheinungen. Für Festigkeitsbewertungen wird im Rahmen des Projekts eine FE-Simulationsstrategie für die Modellierung und Simulation thermomechanischer Beanspruchungen in E-Maschinen definiert und umgesetzt. Unter den unternehmensstrategischen Stichworten *digitale Entwicklung* und *Nachhaltigkeit* sollen im Rahmen dieser Masterarbeit die Festigkeitsbewertung, die Identifikation von Versagensursachen, die Materialauswahl und Designoptimierungen bei der Entwicklung von Rotoren simulativ unterstützt werden. Ein Ziel dieser Arbeit ist die Anpassung, Optimierung, Ausführung und Automatisierung eines 3D-Simulationsmodells, sowie die Erarbeitung von neuen Simulationsmethoden für eine quantitative Vorhersage von Verhalten, Werkstoffanstrengung und Versagen des Vergussmaterials.

Das Team Simulation Antrieb Mechanik bearbeitet mit FEM- und MKS-Methoden mechanische Aufgabenstellungen aus dem Audi Antriebsportfolio. Von Verbrennungskraftmaschinen über Hybridkonzepte hin zu reinen elektrischen Antrieben und Batteriemodulen. In enger Zusammenarbeit mit Konstruktion und Versuch wird dabei die Entwicklung von der Vorentwicklungsphase bis zur Serienbetreuung mit modernsten simulativen Methoden unterstützt.

Folgende Punkte sind Teil der Arbeit:

- Einarbeitung in das Themengebiet, die Softwareumgebungen Abaqus FEA und HyperWorks
- Einarbeitung in den bereitgestellten FE-Code
- Anpassung und Überführung des 3D-CAD-Modells des Rotors in die FE-Umgebung
- Modellierung und Vernetzung
- Identifizierung, Modellierung und Implementierung von geeigneten Submodellen
- Ausführung quasi-statischer strukturmechanischer Simulationen von E-Maschinen
- Optimierung von Berechnungen und Postprocessing
- Vergleich mit Messdaten
- Durchführung und Auswertung von Parameterstudien für die Bewertung und Optimierung verschiedener Simulationskonzepte und Festigkeitsbewertungen
- Option 1: Implementierung einer skriptbasierten Lösung für die automatisierte Berechnungsauswertung zur Anwendung geeigneter Festigkeitshypothesen
- Option 2: Wahrscheinlichkeitsbewertung von Rissfortschritt nach Initialisierung im Verguss durch Berücksichtigung von relevanten strukturmechanischen Eigenschaften
- Auswertung, Dokumentation und Diskussion der Ergebnisse.

AUDI AG

Simulation Antrieb Mechanik I/EA-E12
85045 Ingolstadt