

Bachelorarbeit

Betreuer: M. Sc. Stephan Vip
Telefon: +49 (0) 511 / 762-2862
E-Mail: stephan.vip@ial.uni-hannover.de

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

Automatisierte Erstellung von strukturmechanischen Finite-Elemente-Modellen von elektrischen Maschinen für die Modalanalyse

Im Rahmen der aufkommenden Elektrifizierung der Antriebsstränge von Fahrzeugen aller Art gewinnt die Vorausberechnung von Schwingungsanregungen und Geräuschemissionen durch elektrische Maschinen an Bedeutung. Dazu sind einerseits die auf den Stator der Maschine wirkenden maxwellschen Grenzflächenkräfte zu berechnen. Diese stellen die Anregung des Systems dar. Andererseits ist es wichtig, wie das System auf diese Anregung reagiert. Eine schnelle und dennoch präzise Alternative zu strukturmechanischen FEM-Simulationen ist hierbei ein teilanalytisches modales Verfahren.

Dazu werden zunächst mit einer Modalanalyse die Eigenfrequenzen und Verformungsmodi des mechanischen Systems bestimmt. Stimmen für eine Eigenform Eigenfrequenz und Anregungsfrequenz überein, hat dies unter Umständen eine stark erhöhte Geräuschemission zur Folge. Bei der Auslegung des Antriebsstrangs ist darauf zu achten, dass solche Resonanzen vermieden werden.

Das Ziel dieser Arbeit ist es, automatisiert strukturdynamische Finite-Elemente-Modelle für diese Modalanalyse in zwei verschiedenen FEM-Programmen zu realisieren. Hierbei gilt es u.a. zu untersuchen, wie fein das Modell jeweils vernetzt werden muss, um hinreichend genaue Ergebnisse zu erreichen.

Anhand von Beispielmotoren ist die Berechnungsgüte dieser Programme zu überprüfen und zu vergleichen. Hier sind neben der Genauigkeit auch Parameter wie Rechenzeit oder Modellierungsaufwand von Interesse.

Die Arbeit enthält somit:

- eine Literaturrecherche zur Theorie der Modalanalyse und FEM-Modalanalyse,
- die Einarbeitung in die zu verwendenden Finite-Elemente-Programme,
- die automatisierte Erstellung von Finite-Elemente-Modellen für elektrische Maschinen,
- die Untersuchung des Einflusses der Vernetzung des Modells,
- sowie den Vergleich der Finite-Elemente-Programme in Bezug auf verschiedene Gütekriterien.

