

Untersuchung des Geräuschverhaltens eines E-Motors

Elektromagnetische, strukturdynamische und akustische 3D-Simulation eines Asynchronmotors mit schräg verlaufenden Läuferferruten

Aufgabenstellung

Der Einphasenwechselstrommotor der Firma Elektromotorenwerk Grünhain mit schräg verlaufenden Läuferferruten wird für verschiedene Verwendungszwecke eingesetzt. Die Marktanforderungen verlangen ein leises Betriebsgeräusch. Durch eine Kopplung von elektromechanischer, strukturdynamischer und akustischer Analyse soll das Geräuschverhalten simuliert werden, um Modifikationsvorschläge zu erarbeiten.

Lösung

Zur Ermittlung der Magnetkräfte wird ein 3D-Simulationsmodell mit schrägen Läuferferruten erzeugt. In einer transienten Elektromagnetsimulation wird die Ausbildung des Magnetfeldes in der drehenden Maschine berechnet. Die am Innenradius des Ständers wirkenden magnetischen Wechselkräfte werden zeit- und ortsabhängig gespeichert.

Nach der Transformation der Kräfte in den Frequenzbereich dienen diese als Input für die sich anschließende Frequenzganganalyse und werden dazu auf das strukturdynamische FE-Modell aufgebracht.

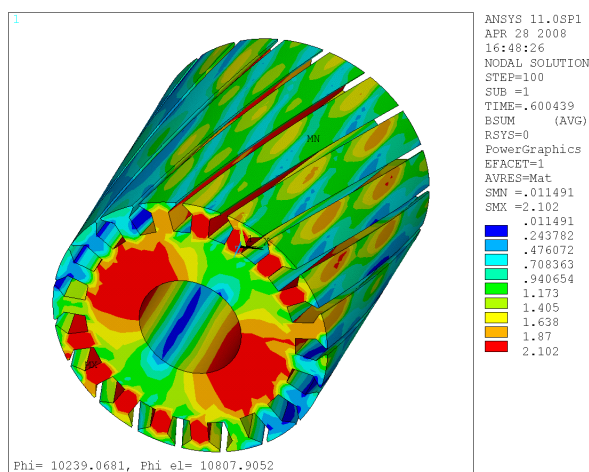
Die erhaltenen Oberflächenschwingungen der schallabstrahlenden Gehäuseteile können mittels der Makrobibliothek SBSound für ANSYS ausgegeben werden. Zudem ist der Körperschallpegel über den gesamten Frequenzbereich darstellbar. Mit Hilfe des Akustiktools WAON lässt sich auf Basis der FMBEM (Fast Multipole Boundary Element Method) weiterhin die Luftschallausbreitung auf beliebig weit vom Elektromotor entfernten Netzen darstellen. Somit können räumliche Schalldruckverteilungen oder Schallleistungsfrequenzgänge simuliert werden.

Nutzen für den Kunden

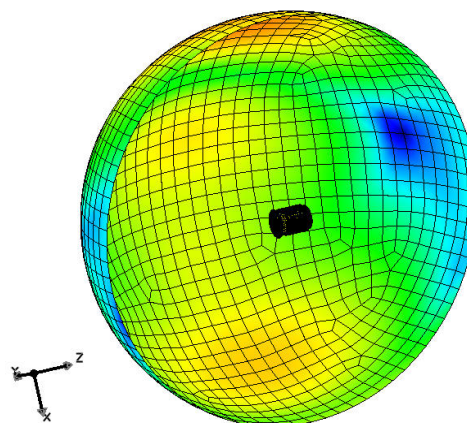
- Ausschöpfen des Geräuschminderungspotentials
- Konkrete Konstruktionsverbesserungsvorschläge
- Optimierung der elektromagnetischen Wechselwirkungen im Motor



Einphasenwechselstrommotor



Flussdichteverteilung des Läuferblechpakets



Schalldruckpegelverteilung rund um den E-Motor