

Abgeschlossene Master-Thesis

Autor: Thomas Kuhn

Betreuer: Christian Adams

Abgabe: 07.12.2018

Schlagworte: Getriebebaureihe, Modellgesetze, Körperschallverhalten



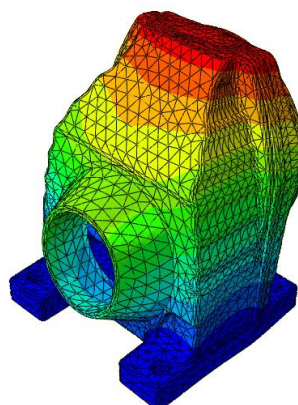
TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



Modellbildung zur akustischen Bewertung von Getriebebaureihen mittels Ähnlichkeitsanalysen

Modelling a size range of gear boxes to assess noise and vibrations using similitude analyses

Die Auslegung von Getriebebaureihen hinsichtlich des akustischen Verhaltens kann durch die Anwendung von Modellgesetzen vereinfacht werden. Modellgesetze können durch die Anwendung von Methoden der Ähnlichkeitstheorie hergeleitet werden. In dieser Arbeit wurden die Dimensionsanalyse und die Sensitivitätsanalyse zur Herleitung von Modellgesetzen angewendet. Die Beurteilung des akustischen Verhaltens beschränkte sich auf das Körperschallverhalten, das anhand der Eigenfrequenzen und der Schnelle an charakteristischen Flächen beurteilt wurde. Es wurden für die Getriebegehäuse, die von SEW-Eurodrive zur Verfügung gestellt wurden, FE-Modelle aufgebaut, an denen eine Modalanalyse und eine harmonische Analyse durchgeführt wurde. Durch die Anwendung der Dimensionsanalyse wurden Modellgesetze zur Skalierung der Eigenfrequenzen und der Schnelle für geometrisch ähnliche Getriebegehäuse hergeleitet. Da die Glieder einer Baureihe in der Regel Abweichungen von der geometrischen Ähnlichkeit aufweisen, war es notwendig, eine weitere Methode zur Herleitung von Modellgesetzen anzuwenden. Mit der Durchführung einer Sensitivitätsanalyse konnten Modellgesetze hergeleitet werden, mit denen die Eigenfrequenzen der Gehäuse der Getriebebaureihe mit einer maximalen Abweichung von 10% skaliert werden können, sofern deren Schwingformen globale Moden beschreiben (siehe Abbildung 1). Zur Validierung der Modellgesetze wurde eine experimentelle Modalanalyse an den Gehäusen durchgeführt. Die Skalierung der experimentell ermittelten Eigenfrequenzen erfolgte mit höheren Abweichungen als die Skalierung der numerisch berechneten Eigenfrequenzen.



Mode 1
707,82 Hz

Abbildung 1: Mode 1 des Getriebegehäuses RX77