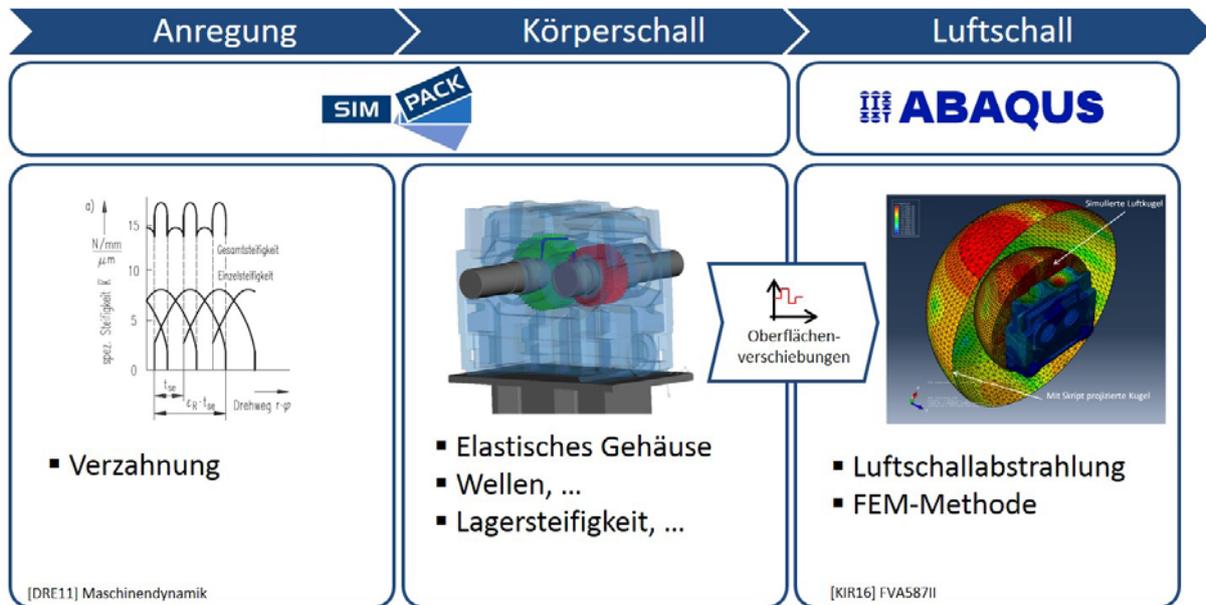


## Prognosemethodik für die Schalleistung von Getrieben während der Konstruktionsphase



Bei Leistungsgetrieben spielt die Abstrahlung von Luftschall eine entscheidende Rolle für die Beurteilung des Geräuschverhaltens. Der durch das dynamische Verhalten des gesamten Antriebes induzierte Körperschall wird auf das Getriebegehäuse übertragen und als Luftschall abgestrahlt. Typisch im Vergleich zu den Großserien im Fahrzeugbau (PKW und LKW) sind jedoch kleine Stückzahlen und viele kundenspezifische Einzellösungen, die nicht im Prototypversuch beurteilt und optimiert werden können. Hier wird eine Methode benötigt, mit der das Geräuschverhalten frühzeitig abgeschätzt werden kann.

Zur Erreichung der oben genannten Ziele wurden im ersten Schritt Messungen an verschiedenen Getrieben durchgeführt. Während der experimentellen Untersuchungen wurden Luftschallgrößen, Körperschallgrößen sowie die Drehzahlen und Drehmomente der Antriebs- und Abtriebsmaschinen aufgenommen. Zusätzlich sind zur Validierung der Simulationsmodelle experimentelle Modalanalysen an allen Getrieben durchgeführt worden. Parallel zu den experimentellen Arbeiten wurde eine geeignete Simulationskette zur Berechnung der abgestrahlten Schalleistung ausgearbeitet. In dieser Simulationskette wurden die Getriebe vollumfänglich in der MKS-Umgebung abgebildet, um die Interaktion des Wellensystems mit dem Gehäuse zu berücksichtigen. Sowohl das Wellensystem, als auch die Gehäuse und weitere Anbauteile wurden als elastische Körper eingebunden. Die Berechnung des Luftschalls erfolgt in einem nachgelagerten Schritt in der FE-Umgebung. Zur Übertragung der in der MKS-Umgebung berechneten Oberflächenverschiebungen der Getriebegehäuse in das FE-Modell der umgebenden Luft wurde eine Schnittstelle zwischen SIMPACK und Abaqus geschaffen.

Dieses Forschungsvorhaben zeigt auf, dass die Berechnung des Luftschalls mit der Kombination aus MKS- (SIMPACK) und FE-Simulation (ABAQUS) möglich ist. Eine Toolkette zur Bestimmung der Schalleistung unter Berücksichtigung der Interaktion des Wellensystems und des Getriebegehäuses ist erarbeitet worden. Es wird jedoch festgestellt, dass für die Berechnung des Luftschalls ein hoher Detailgrad in der Modellbildung notwendig ist. Dies führt zu einem entsprechend hohen Aufwand in der Modellbildung und langen Rechenzeiten. Es zeigt sich, dass der notwendige Detailgrad für die Prognose der Schalleistung mit stark vereinfachten Strukturen und damit der Anwendung des Modellgenerators aus [FVA 587 I] nicht zufriedenstellend möglich ist.

Quellen:

**[DRE11]** Hans Dresig, *Maschinendynamik*, Springer 2011

**[KIR16]** Kirsch, Wegerhoff, Jacobs, *Prognosemethodik für die Schalleistung von Getrieben während der Konstruktionsphase*, FVA Nr.578 II, 2016

**[FVA 587 I]** Jacobs, Schelenz, Kurutas: *Prognosemethodik für die Schwingungsanregung von Getrieben an der Schnittstelle Getriebefundament*, FVA Nr.587, 2011

**Autor:** RWTH Aachen Institut für Maschinenelemente und Maschinengestaltung, IME,  
Aachen, Vadim Kirsch

**Kontakt:** Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA)  
**Dirk Arnold**  
T 069-6603-1632

**Das IGF-Vorhaben 17813 N der Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA) wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.**

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## Hintergrundinformationen zur FVA

Die FVA ist das weltweit führende Innovationsnetzwerk der Antriebstechnik. Die 170 laufenden Projekte der industriellen Gemeinschaftsforschung fördern die Innovationsfähigkeit der Industrie im Bereich der Antriebstechnik und ist an den wissenschaftlichen Forschungseinrichtungen ein wichtiger Beitrag zur Ausbildung von Jungingenieuren in und für die Branche. Die 207 Mitgliedsfirmen sind produzierende Unternehmen aus der Antriebstechnikbranche. Zusammen mit den über 40 Forschungsinstituten bildet die FVA die Basis für das weltweit führende Netzwerk der Antriebstechnik.

Die FVA versteht sich als eine wichtige Plattform der Kommunikation und des Wissenstransfers zwischen Wissenschaft und Industrie. Themenfelder sind die mechanische und die elektrische bzw. mechatronische Antriebstechnik, sowohl von stationären industriellen Anlagen als auch von Fahrzeugen, mobilen Maschinen und Luftfahrzeugen. Die Gemeinschaftsforschung hat zum Ziel, das technische Know-how der Unternehmen und die Qualität ihrer Produkte zu verbessern und die Produktionskosten zu senken.

Informationsveranstaltungen, Seminare und Tagungen der Forschungsvereinigung bieten den Unternehmen die Möglichkeit, neueste Forschungsergebnisse anzuwenden und Mitarbeiter entsprechend aus- und weiterzubilden.

Weitere Informationen unter [www.fva-net.de](http://www.fva-net.de).