

Validierung Elastischer Radkörper

Die Ressourceneffizienz und Leistungsdichte werden im Zuge des weltweiten Klimawandels und der Rohstoffknappheit immer relevanter. Ferner ist die fortschreitende Elektrifizierung des Antriebsstrangs eine wesentlich einflussnehmende Determinante auf die Antriebstechnik. Zur Reduzierung der Kosten und Erhöhung der Leistungsdichte des Elektromotors ist ein Trend zu schnelllaufenden Elektromotoren in Kombination mit einem Übersetzungsgetriebe zu verzeichnen. Die Forderung nach hohen Übersetzungen einzelner Stirnradstufen führt zu einer Erhöhung des Außendurchmessers des Rads, welche eine signifikante Steigung des Radkörperanteils des Zahnrads bedingt. Eine Steigerung der Leistungsdichte kann vor allem durch Aussparungen, im folglich überdimensionierten Radkörper, erreicht werden. Im Vorgängervorhaben FVA 484 V wurde eine Berechnungsmethode zur Berücksichtigung freier Radkörpergeometrien in der FVA-WORKBENCH entwickelt. Die notwendigen Methoden wurden in die Rechenkerne z88 und STIRAK implementiert und in die FVA-WORKBENCH integriert. Mit der Berechnungsmethode wurde der Einfluss nichtrotationssymmetrischer Radkörper auf das Einsatzverhalten rechnerisch untersucht. Die neue Methode wurde physikalisch verifiziert, jedoch ist die Validierung der Berechnungsergebnisse anhand von experimentellen Untersuchungen ausstehend.

Das Ziel des vorliegenden Forschungsprojekts ist die Validierung und Effizienzsteigerung der Berechnungsumfänge aus FVA 484 V Elastischer Radkörper. Zur Erreichung des Forschungsziels erfolgt die experimentelle Untersuchung und Berechnung des resultierenden Einsatzverhalten von Prüfverzahnungen. Zur Validierung der Berechnungsergebnisse wird der Drehfehler der Zahnradpaarung herangezogen. Die Messung des Drehfehlers erfolgt mit der genormten Einflanken-, bzw. Betriebswälzprüfung auf der WZL-STIRNRADMESSZELLE mit dem Elektrischen Verspannungsprüfstand. Ferner wird überprüft inwieweit sich die Anregungscharakteristik infolge des Radkörpers auf das dynamische Geräuschverhalten auswirkt.



Mit der Berechnungsmethode kann das quasistatische Verhalten valide abgebildet und vorhergesagt werden. Des Weiteren wurde eine Reduzierung des Körperschallpegels bei vergleichbarer Anregung im Zahnkontakt experimentell nachgewiesen. Infolgedessen wird eine Verbesserung des menschlichen Hörempfindens festgestellt, welches mit psychoakustischen Kennwerten ausgewertet wird. Die Erforschung des Radkörpereinflusses auf den Körper-

schalltransfer sowie das Schwingungsverhalten bildet daher den nächsten Schritt um Radkörpermodifikationen hinsichtlich des Geräuschverhaltens auszulegen. Des Weiteren gilt es Radkörpermodifikationen in Kombination mit endkonturnahen Fertigungsverfahren, wie beispielsweise die pulvermetallurgische konventionelle Prozesskette oder additive Verfahren, zu untersuchen. Diese Erkenntnisse bilden die Grundlage die Auslegung des Radkörpers in die konventionelle Verzahnungsauslegung, welche auf die Verzahnungsmakro- und –mikrogeometrie fokussiert ist, zu integrieren.

Autor: **Philipp Scholzen M.Sc.**
Werkzeugmaschinenlabor der RWTH Aachen

Kontakt: Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA)
Dipl.-Ing. Christian Sander
T 069- 66 03- 18 72

Das Projekt 484 VI der Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA) wurde über Eigenmittel finanziert.

Hintergrundinformationen zur FVA

Die FVA (Forschungsvereinigung Antriebstechnik e. V.) ist das weltweit erfolgreichste und größte Forschungs- und Innovationsnetzwerk in der Antriebstechnik. Zusammen mit rund 200 Unternehmen und 100 Forschungsinstituten haben wir bisher weit über 2.000 Projekte realisiert.

Die Antriebstechnik voranzubringen – das ist das Ziel der FVA. Dazu bringen wir Industrie und Forschung zusammen. Dies zu moderieren, neues Wissen zu erforschen, Effizienz und Erkenntnisse zu schaffen – das macht uns zum Innovationsförderer unsere Branche.

Für unsere Mitglieder bedeutet das einen mehrfachen Return-on-Invest: Austausch und Kenntnistransfer in der FVA-Community, Mitgestaltung an der Forschung, Teilhabe an neuestem Wissen, Ausbildung von jungen Ingenieur*innen, passgenaue Weiterbildung, Reduzierung von F+E Kosten.

Das kommt unseren Mitgliedsunternehmen, dem Forschungsstandort Deutschland und allen Beteiligten Menschen zu Gute. Denn unsere vorwettbewerbliche Gemeinschaftsforschung ist etwas ganz Besonderes. Gemeinsam geht einfach mehr. Dafür bündeln wir Ressourcen, auch finanzielle, moderieren Kommunikation und Prozesse. Wir helfen, Ideen zu verwirklichen.

Weitere Informationen unter www.fva-net.de.