

Gekoppelter Eingriff

Methode zur Berücksichtigung des interaktiven, quasistatischen Steifigkeitsverhaltens benachbarter Eingriffe und Doppelschrägverzahnungen in der Verzahnungsauslegung

Im Forschungsvorhaben FVA 377 III (IGF-Nr. 20600 N) wurde eine Methode zur Berücksichtigung des interaktiven, quasistatischen Steifigkeitsverhaltens benachbarter Eingriffe und Doppelschrägverzahnungen in der Verzahnungsauslegung entwickelt und validiert. Mithilfe des ausgearbeiteten Methodenträgers wird eine Vorhersage des Anregungsverhaltens sowohl bei Doppelschrägverzahnungen, als auch bei mehrstufigen Getrieben unter Berücksichtigung der Effekte durch benachbarte Zahneingriffe ermöglicht. Zur Erreichung der Zielsetzung wurde zunächst die bestehende parametrische Eingabemöglichkeit der FE-Stirnradkette (STIRAK) angepasst, sowie die Anpassung des Eingriffsebenenmodells und die FE-Modellaufbereitung durchgeführt. Auf der Basis von Parameterstudien wurden sowohl Testverzahnungen für die Untersuchung in einem zweistufigen Prototypengetriebe als auch Doppelschrägverzahnungen zur Untersuchung mithilfe der WZL Stirnradmesszelle ausgelegt.

Klassifizierung gekoppelter Eingriffe Mehrstufige Getriebe und Doppelschrägverzahnungen



2

© Werkzeugmaschinenlabor WZL / Fraunhofer IPT




Mithilfe von Parameterstudien konnten Einflüsse ermittelt werden, die sich unterschiedlich auf das Anregungsverhalten von Doppelschrägverzahnungen auswirken. Eine Auswahl von Varianten wurde im Anschluss mithilfe des 5-Achs-Fräsverfahrens gefertigt und auf Maßhaltigkeit kontrolliert. Die experimentellen Untersuchungen wurden mithilfe der WZL-Stirnradmesszelle durchgeführt. Bei Untersuchungen zu zweistufigen Getriebe konnte auf ein Prototypengetriebe der Firma GKN zurückgegriffen werden. Abschließend wurde die

entwickelte Methode anhand der ermittelten Prüfstandsdaten validiert und es wurde eine gute Übereinstimmung zwischen gemessenem und simuliertem Drehfehlerverlauf festgestellt.

Die entwickelte Methode kann zur Unterstützung während des Auslegungsprozesses verwendet werden. Damit ist es in Zukunft möglich, bereits in einem frühen Stadium der Auslegung Anregungseffekte zu berücksichtigen, die durch die Kopplung mehrerer Eingriffe entstehen. Aus der Methode lassen sich Empfehlungen für funktionale Toleranzen für Fertigungsabweichungen bei benachbarten Eingriffen ableiten.

Autor: M. Sc. Alexander Mann
RWTH Aachen Werkzeugmaschinenlabor WZL

Kontakt: Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA)
Christian Kunze
T 069- 66 03- 16 74

Das IGF-Vorhaben IGF-Nr. 20600-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 Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.



Gefördert durch:



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.