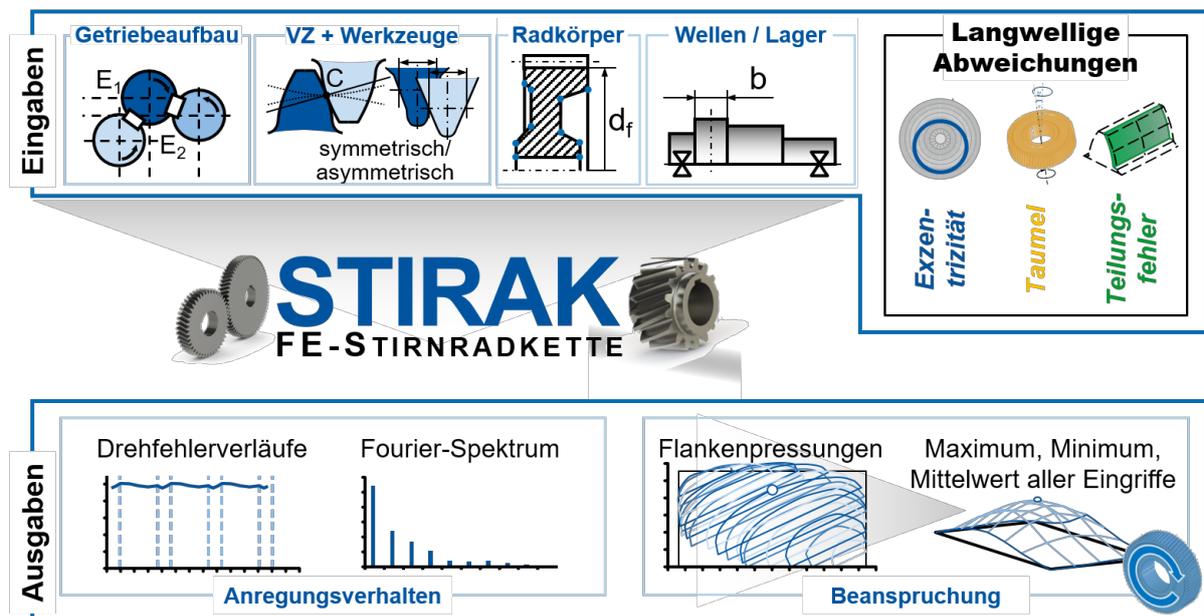


## – Fertigungs- und Montageeinfluss Einsatzverhalten –

### Einfluss langwelliger Verzahnungsfehler durch Fertigung und Montage auf das Anregungsverhalten von Stirnrädern im Hochdrehzahlbereich

Der Fokus in der Auslegung des Anregungsverhaltens von Getrieben wird bislang auf die toleranzbehaftete Optimierung des einzelnen Zahns (kurzwelliger Anteil) gesetzt. Im Getriebebau treten jedoch hinsichtlich der Akustik auch über dem Umfang veränderliche Abweichungen (langwellige Anteile) in den Vordergrund, die im Bereich der Wellendrehfrequenz und deren Höherharmonischen liegen. Durch den zunehmenden Einsatz von schnelllaufenden Elektromotoren liegen diese langwelligen Anregungen im hörbaren und zum Teil im sensitiven Frequenzbereich des menschlichen Gehörs.



Das Ziel dieses Vorhabens war eine Methode zur Berücksichtigung der veränderlichen Kontaktbedingungen durch Fertigungs- und Montageabweichungen in der Zahnkontaktanalyse, die zu den kritischen Anregungen führen, sowie funktionale Toleranzen für diese langwelligen Abweichungen. Dazu war eine neuartige Vorgehensweise zur Ansteuerung und Auswertung einer Zahnkontaktanalyse erforderlich, die am Beispiel der „FE-STIRNRADKETTE“ durchgeführt wurde.

Mit der anhand von vielen experimentellen Versuchen validierten Methode ist nun die Analyse des Einflusses unterschiedlicher Fehlerarten (Taumel, Exzentrizität und Teilungsfehler) auf das resultierende Einsatzverhalten möglich. Dadurch können z.B. hinsichtlich der Getriebeakustik geräuschkritische Anregungsfälle identifiziert werden. Zusätzlich profitieren insbesondere KMU von den abgeleiteten Toleranzgrenzen, da sie auf diese Weise ein leistungsfähiges Auslegungstool besitzen, welches eine ressourceneffiziente und funktionale Auslegung von schnelllaufenden Getrieben in einem frühen Entwicklungsstadium erlaubt.

**Autoren:** Mubarik Ahmad, Dr.-Ing. Jens Brimmers,  
Prof. Dr.-Ing. Christian Brecher  
RWTH Aachen University Werkzeugmaschinenlabor WZL

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

**Das IGF-Vorhaben IGF-Nr. 19698 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 knapp 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).**