

Erarbeitung und Absicherung der theoretischen Grundlagen zur Auslegung von Exzenter-Zykloiden-Verzahnungen

Als bedeutendste Verzahnungsart im Maschinenbau ist die Evolventenverzahnung weit verbreitet. Neben der guten Fertigbarkeit und dem mittlerweile großen Know-How weist diese Verzahnungsform jedoch auch Nachteile auf und birgt somit Potenzial für neue Verzahnungsarten.

Das Ziel des Projektes ist die Entwicklung und Validierung einer Auslegungsmethode für Exzenter-Zykloiden-Verzahnungen (EZ). Aufbauend auf der Auslegungsmethode wurde die simulative Vorhersage des Einsatzverhaltens der EZ-Verzahnung mittels einer Erweiterung der Zahnkontaktanalyse ermöglicht. Basierend auf dieser Vorhersage konnten die wesentlichen Einflussgrößen der geometrischen Kenngrößen der EZ-Verzahnung anhand einer Sensitivitätsanalyse ermittelt werden. Dadurch wurde der Parameterraum auf die wesentlichen Verzahnungsparameter reduziert, die in einem folgenden Schritt dazu verwendet wurden, das Einsatzverhalten der EZ-Verzahnung zu optimieren. Die Auslegungsmethode wurde abschließend experimentell abgesichert und die Erweiterung der Zahnkontaktanalyse für EZ-Verzahnungen validiert. Hierzu wurden Funktionsmuster für Prüfstandsuntersuchungen sowohl im Tiefschleifprozess als auch im 5-Achs-Fräsprozess hergestellt.

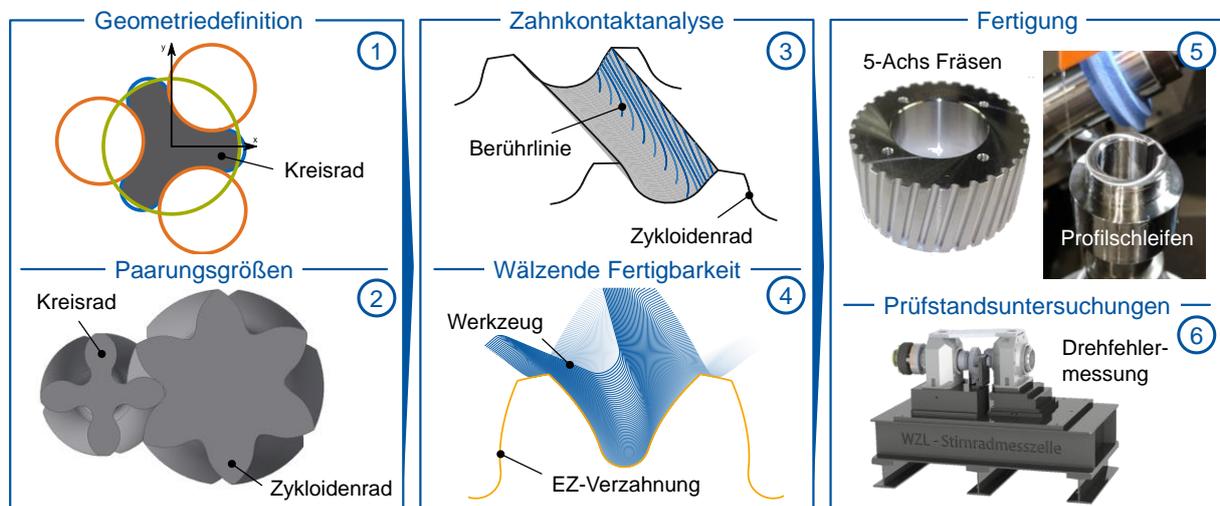


Bild: Vorgehensweise – Geometriedefinition bis Prüfstandsuntersuchung

Im direkten Vergleich zu Evolventenverzahnungen konnte simulativ gezeigt werden, dass die Sensitivität des Einsatzverhaltens von EZ-Verzahnungen gegenüber Achslageabweichungen ähnlich ist. Gleichzeitig konnte aufgrund der konvex-konkaven Eingriffe eine Verringerung der lastbedingten Verlustleistung um bis zu 10 % im Vergleich zu einer geometrisch ähnlichen Evolventenverzahnung mit konvexem Kontakt erreicht werden. Ebenfalls konnte geprüft werden, dass die Herstellung mit

wälzenden Fertigungsverfahren wie dem Wälzschleifen grundsätzlich möglich ist. Die Kombination aus höherem Wirkungsgrad und produktiver Herstellbarkeit bietet Potenzial für weitergehende Untersuchungen insbesondere hinsichtlich Anwendungen im Hochdrehzahlbereich.

Autoren: **Christian Westphal M.Sc.**

Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen University

Stefan Landler M.Sc.

Forschungsstelle für Zahnräder und Getriebesysteme der TU München

Kontakt: Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA)

Dipl.-Ing. Christian Sander

T 069- 66 03- 18 72

Das IGF-Vorhaben IGF-Nr. 20549 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:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

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.**