

## Experimentelle Untersuchungen zu Einflussfaktoren auf das Tragbildwandern in Planetengetrieben

Zahlreiche Eigenschaften, wie beispielsweise die einer hohen Leistungsdichte, kompakten Bauweise und die Realisierbarkeit verschiedener Leistungsflüsse erklären die weite Verbreitung von Planetengetrieben in Hochleistungsanwendungen. Vor dem Hintergrund der Ressourceneffizienz ist die bestmögliche Nutzung des Tragfähigkeitspotentials einer Verzahnung von zentraler Bedeutung, was eine gleichmäßige Lastaufteilung und Lastverteilung erfordert.

Bei Planetenstufen, beispielsweise in der Anwendung eines Getriebes für Windenergieanlagen, wurde das Phänomen einer von der Stegwinkelstellung abhängigen Breitenlastverteilung beobachtet. Herausforderungen bestehen neben der rechnerischen Bestimmung auch in der zielgerichteten Begegnung dieses Effektes. Das Ziel der Untersuchungen des Forschungsvorhabens FVA 592 IV (Tragbildwandern Planetengetriebe) war es, durch experimentelle Untersuchungen die maßgeblichen Einflussfaktoren auf die Verschiebung des Tragbildes in Planetengetrieben während eines Stegumlaufs zu identifizieren. Dazu wurde eine statisch verspannbare Planetenstufe (Minus-Getriebe) konstruiert, welche mittels Koordinatenmessgerät und Dehnmessstreifen im Zahnfuß einer Planetenverzahnung analysiert werden kann.

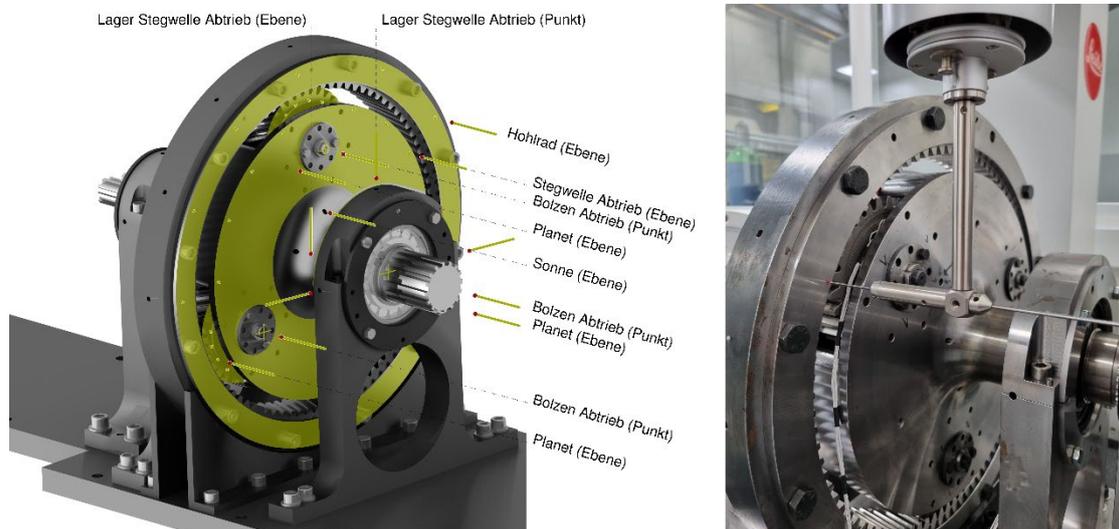


Bild: Koordinatenmessung an der untersuchten Planetenstufe

Das Prüfgetriebe kann in verschiedenen Versuchsvarianten aufgebaut werden, sodass Zentralwellenverlagerungen, Stegteilungsfehler und unterschiedliche Steifigkeiten des Planetenträgers abgebildet werden können. Anhand der durchgeführten Messungen konnte das Tragbildwandern experimentell nachgewiesen werden. Die Verlagerung der Zentralwellen wurde als maßgebender Einflussfaktor identifiziert. Durch Teilungsfehler des Planetenträgers im Sinne einer tangentialen

Verschiebung oder Verkipfung des Planetenbolzens und folglich des Planetenrades konnte ein Einfluss auf die Tragbildlage festgestellt werden. Aufbauend auf den Analyseergebnisse der experimentellen Messdaten werden dem Getriebekonstrukteur Hinweise zur Begegnung des Tragbildwanderns gegeben.

**Autoren:** **Marius Fürst, M.Sc.**  
**Andreas Fingerle, M.Sc.**  
**Dr.-Ing. Michael Otto**  
**Prof. Dr.-Ing. Karsten Stahl**  
Forschungsstelle für Zahnräder und Getriebesysteme (FZG), Technische Universität München

**Kontakt:** Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA)  
**Christian Kunze**  
T 069- 6603 -1674

**Das IGF-Vorhaben IGF-Nr. 20796 N/1 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 (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](http://www.fva-net.de).**