

Auslegungsmethode für Innen-Rändelpressverbände

Das Forschungsprojekt IGF 22198 BR „Auslegungsmethode für Innen-Rändelpressverbände“ untersucht die Eignung bekannter Auslegungsmethoden des Außen-Rändelpressverbandes für den Innen-Rändelpressverband (IRPV). Mithilfe eines breiten Parameterraums wird der Einfluss von dick- und dünnwandigen Naben sowie die Variation von Geometrie- und Werkstoffparametern auf die Leistungsübertragung dieser WNV untersucht. Die gezielte Kombination der Parameter begünstigt eine praxisnahe Gestalt einer kraft- und formschlüssigen Kontaktzone im getriebenen Umfeld (einsatzgehärtetes Zahnrad, hochfeste Welle).

Ein zentraler Aspekt des Projekts ist die Identifikation von Schadensmechanismen bei quasistatischer Torsionsbelastung sowie die Definition von Versagenskriterien in Abhängigkeit von den gewählten geometrischen Parametern des IRPV. Zu diesem Zweck wurden sowohl experimentelle als auch simulative Untersuchungen zum Fügevorgang und zum statischen Übertragungsverhalten durchgeführt. Die Ergebnisse der experimentellen Untersuchungen zeigen, dass die Qualität der Profilausprägung im Fügeprozess maßgeblich von der Nabewandstärke und der Übermaßvorgabe abhängt. In ungünstiger Kombination führen diese Faktoren mitunter zu marginalen Profilausprägungen und geringeren statischen Beanspruchbarkeiten.

Auf diesen Ergebnissen aufbauende zyklische Torsionsuntersuchungen zeigen, dass keine reibkorrosiv induzierten Versagenserscheinungen auftreten und die Ausfälle überwiegend durch Ermüdungsbrüche außerhalb der Kontaktzone der weicheren Wellen in Erscheinung treten.

Begleitende numerische Untersuchungen präsentieren Simulationsmodelle, die die erwartbare Profilausprägung und den Verfestigungszustand der formend gefügten Innen-Rändelpressverbände abbilden. Auf Grundlage der validierten Modelle konnten örtliche Dauerfestigkeitsnachweise durchgeführt werden, die sowohl den experimentell ermittelten Versagensort als auch die versagensrelevante Belastung am formend gefügten IRPV berücksichtigen. Die numerischen Methoden bestätigen hierbei die Vermutung, dass die hohen Druckvorspannungen aus dem Fügeprozess einen wesentlichen Beitrag zur Steigerung der Gestaltfestigkeit im Vergleich zu konventionellen Verbindungen leisten.

Die Synthese der Ergebnisse aus experimentellen und numerischen Untersuchungen diente letztlich dem Aufbau eines analytischen Berechnungsmodells, mit dessen Hilfe der Fügekraftbedarf sowie die statische und zyklische Beanspruchbarkeit variabler Verbindungen berechnet werden können.

Die durchgeführten Arbeiten bieten eine hervorragende Grundlage für zukünftige Forschungsarbeiten im Bereich konditionierter Kontaktzonen. Die umfangreichen experimentellen Ergebnisse und die daraus abgeleiteten Modelle eröffnen vielversprechende Ansätze für die weitere Optimierung der Auslegung von Innen-Rändelpressverbänden in der Praxis.

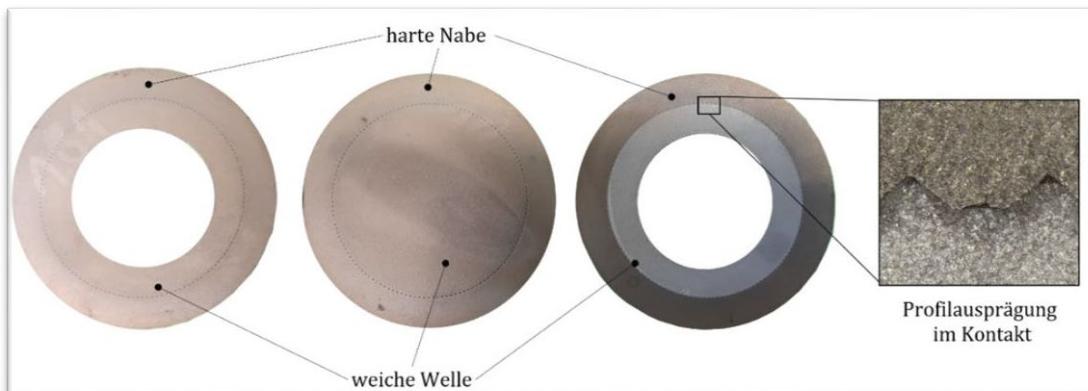


Bild: dünnwandige Innen-Rändelpressverbände mit variabler Wellenausführung und Werkstoffkombination

Autoren: **M.Sc. Tobias Hentschel, Prof. Alexander Hasse**
IKAT – Institut für Konstruktions- und Antriebstechnik, TU Chemnitz

M. Sc. Maik Fiedler, Prof. Till Clausmeyer
ViF – Professur Umformtechnik, TU Chemnitz

Kontakt: Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA)
Dirk Arnold
T 069- 6603 -1632

Das IGF-Vorhaben IGF-Nr. 01|F22198 BR der Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA) wurde 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

Die Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF)

Die Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF) ist ein europaweit einzigartiges, themenoffenes und vorwettbewerbliches Förderprogramm des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWE), das kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) einen einfachen Zugang zu praxisorientierter Forschung und zu aktuellen Forschungsergebnissen ermöglicht. In der IGF bestimmen Unternehmen bzw. Verbände, Forschungsvereinigungen und Forschungseinrichtungen gemeinsam den Forschungsbedarf und die Forschungsthemen ihrer Branche. Die Begleitung der Forschungsprojekte durch die Unternehmen garantiert die Praxisnähe der Forschungsprojekte. Die Ergebnisse der IGF-Projekte sind öffentlich und stehen allen interessierten Unternehmen zu gleichen Bedingungen zur Verfügung. So stärkt die IGF die Wettbewerbsfähigkeit des Mittelstands in Deutschland und trägt damit maßgeblich zu Deutschlands Innovationssouveränität bei.

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 unserer 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, finanziert über die IGF und Eigenmittel 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.