

Normative Neukonzeption der Berechnung von Passfederverbindungen - DIN 6892 - auf Basis eines funktionellen Versagenskriteriums

Die Auslegung von Passfederverbindungen (PFV) hinsichtlich ihrer Drehmomentübertragungsfähigkeit erfolgt gemäß DIN 6892. Grundlage ist die durch das Torsionsmoment verursachte Flächenpressung zwischen Passfeder und Nutwand von Nabe bzw. Welle. Diese soll die jeweilige Werkstoff-Streckgrenze nicht überschreiten. Die Berechnung der Flächenpressung erfolgt idealisiert und basiert teilweise auf empirischen Faktoren. Im Vorlaufvorhaben konnte gezeigt werden, dass eine Beanspruchung deutlich über die Streckgrenze des Wellenwerkstoffs zu keiner Einschränkung der Funktion führt. In Abstimmung mit Praxispartnern wurde daher eine punktuelle zulässige plastische Nutaufweitung von $\Delta u = 50 \mu\text{m}$ definiert. Damit konnten bei Verbindungen aus C45+N teils deutliche Potenziale zur Steigerung der Drehmomentübertragungsfähigkeit nachgewiesen werden. Höherfeste Vergütungsstähle wurden nicht untersucht.

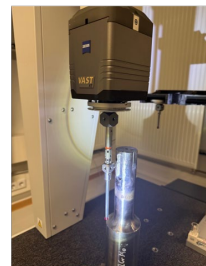
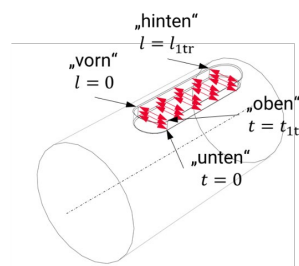
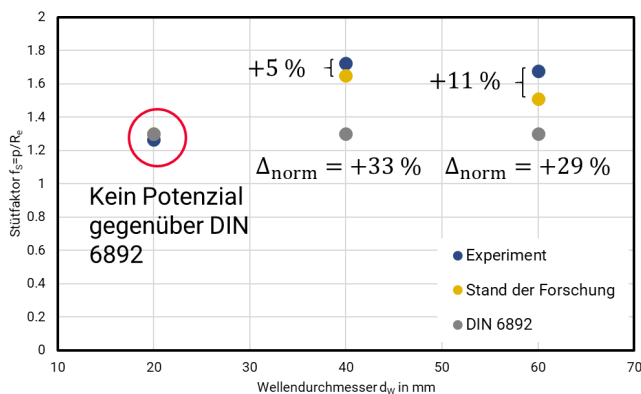


Bild: Hebung der Potenziale der Drehmomentübertragbarkeit in Abhängigkeit vom Wellendurchmesser für den PFV der Eigenpaarung C45+N vs. C45+N und Vermessung des Nutaufweitungsvolumens

Dem definierten Grenzlastkriterium (GLK) fehlt jedoch eine physikalische Basis, wodurch eine Verallgemeinerung der Ergebnisse erschwert wird. Im abgeschlossenen Vorhaben wurde daher ein neues GLK definiert, welches auf einem zulässigen relativen Nutaufweitungsvolumen v (bestimmt an der belasteten Wellennutflanke) beruht. Mit dieser Verfahrensweise konnten besonders bei kürzeren Passfederlängen erhebliche Steigerungspotenziale nachgewiesen werden. Bei hochfesten Vergütungsstählen begrenzt teilweise die Gestaltfestigkeit das Übertragungsvermögen der Verbindung.

Für eine DIN-konforme Auslegung von Passfederverbindungen wurde der geometrische Größeneinflussfaktors K_d , ein werkstoffabhängiger Stützfaktor f_{WS}

sowie ein längenabhängiger Faktor f_{Sltr} eingeführt. Abschließend wurde eine Simulationsrichtlinie erstellt, um im Einzelfall den Wellen-Nachweis auch nach Methode A der DIN 6892 führen zu können. Damit ist eine praxisnahe Abschätzung der Torsionsübertragbarkeit von Passfederverbindungen mit vergüteten Wellen uneingeschränkt möglich.

Für gehärtete Verbindungen können noch keine Aussagen getroffen werden. Die Untersuchungen dazu sind künftigen Vorhaben vorbehalten.

Autoren: Benjamin Muhammedi, M. Sc.,
Prof. Dr. sc. ETH Alexander Hasse
Institut für Konstruktions- und Antriebstechnik (IKAT) – Technische Universität Chemnitz

Kontakt: Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA)
Dirk Arnold
T 069- 6603 -1XXX

Das IGF-Vorhaben IGF-Nr. 01|F22073 N der Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA) wurde im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages mit den Mitteln der [IGF](#) 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 180 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, 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.