

Wirkungskonforme Berücksichtigung der Schrumpfmittelspannungen im Festigkeitsnachweis für Pressverbindung mit Hohlwelle

Wellen und Achsen stellen elementare Bestandteile nahezu aller technischen Maschinen und Anlagen in einer Vielzahl von Wirtschaftszweigen dar. (Reibschlüssige) Pressverbindungen sind eine bewährte und weitverbreitete Möglichkeit zur Lastübertragung an Schnittstellen. Hohlwellen gewinnen durch die bessere Werkstoffausnutzung im Zusammenhang mit Leichtbau zunehmend an Bedeutung. Von Vollwellen-Pressverbindungen unterscheiden sie sich vor allem durch die höheren Übermaße wegen der geringeren radialen Steifigkeit der Welle. Aus den hohen Übermaßen resultieren sogenannte Schrumpfmittelspannung, welche die Gestaltfestigkeit beeinflussen.

Das Ziel des Vorhabens besteht in der Entwicklung und der wirkungskonformen Einbeziehung einer an DIN 743 angelehnten Berechnungsmethodik zur Gestaltfestigkeitsberechnung von Pressverbindungen mit Hohlwelle unter Berücksichtigung der Schrumpfmittelspannung.

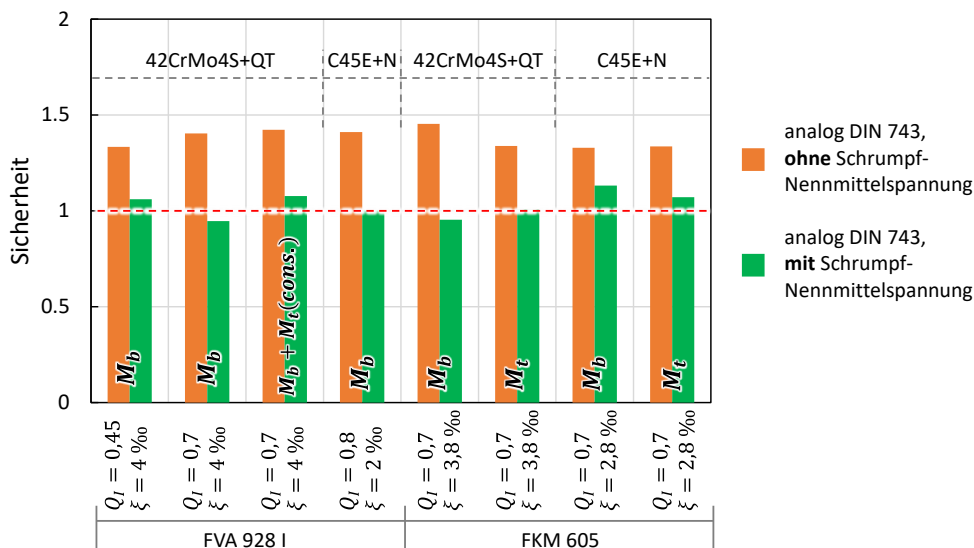


Bild: Einfluss der Schrumpfmittelspannung auf die Sicherheit nach DIN 743 bei Pressverbindungen mit abgesetzter Hohlwelle

Im Rahmen des Projekts wurden umfangreiche simulative und experimentelle Untersuchungen durchgeführt. Die Ergebnisse der Untersuchungen zeigen, dass die aus dem Pressverband resultierende Schrumpf-Nennmittelspannung bei abgesetzter Hohlwelle einen signifikanten Einfluss auf die Dauerfestigkeit aufweisen als bei einer glatten Hohlwelle. Auf Basis der gewonnenen simulativen und experimentellen Erkenntnisse wurde für abgesetzte Hohlwelle eine empirische Formel entwickelt, mit

deren Hilfe die Schrumpf-Nennmittelspannungen im Kerbradius bestimmt werden können.

Die Formel berechnet eine aus dem Fugendruck des Pressverbandes äquivalente lokale Mittelspannung im Kerbradius. Diese lokale Mittelspannung wird durch die Kerbwirkungszahl in eine Schrumpf-Nennmittelspannung umgerechnet.

Die Berücksichtigung der Schrumpf-Nennmittelspannung in der DIN 743 durch die Verrechnung mit der Biege-, Zug-Druck und Schubmittelspannung zu einer Vergleichsmittelspannung resultiert in einer signifikanten Verbesserung der Ergebnislage.

Autoren: **M. Sc. Loc Le Duc**
TU Chemnitz
IKAT – Institut für Konstruktions- und Antriebstechnik

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

Das IGF-Vorhaben IGF-Nr. 01|F21604 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:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

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 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.