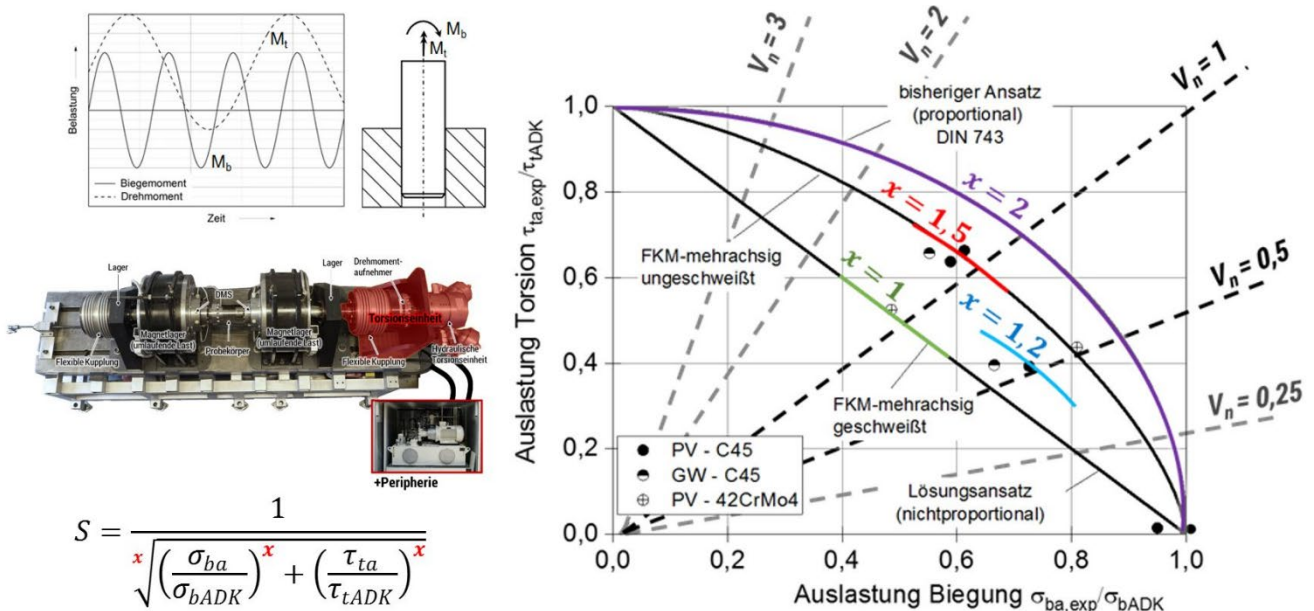


Kombinierte Belastungen bei WNV

Untersuchungen zur Gestaltfestigkeit von Welle-Nabe-Verbindungen unter kombinierter dynamischer Belastung (Biegung und Torsion)

Biege- und Torsionsbelastungen, einzeln oder kombiniert, treten bei Wellen und Achsen am häufigsten auf und sind daher im Tragfähigkeitsnachweis, im Hinblick auf die Kenntnis ihrer Schädigungswirkung, von großer Bedeutung. Derzeit existiert allerdings nur wenig Erfahrung zur Auslegung bzw. Festigkeitsberechnung von Welle-Nabe-Verbindungen unter kombinierter dynamischer Belastung (umlaufende Biegung und Wechseltorsion).

Die durchgeführten Untersuchungen an Welle-Nabe-Verbindungen zeigen Diskrepanzen zu den mit Normwerken berechneten Dauerfestigkeiten. Die experimentellen Arbeiten umfassten umfangreiche Ermüdungsversuche unter kombinierter Last an Pressverbindungen (PV), teilweise auch an gekerbten Wellen (GW) (siehe Bild). Zur Erreichung des Forschungszieles wurden maßgebende Parameter wie das Last- und Frequenzverhältnis sowie der Werkstoff variiert.



Das Bild zeigt den Vergleich der experimentell ermittelten Gestaltfestigkeiten mit den zulässigen Einzelbeanspruchungsamplituden bezogen auf die berechnete Gestaltfestigkeit. Der Ansatz der bisher häufig genutzten Gestaltänderungsenergiehypothese (violette Linie, $x =$

2) suggeriert für alle Versuchspunkte eine zu hohe Beanspruchbarkeit. Diese Erkenntnisse decken sich mit der vorgestellten Literatur, wo eine mehrachsige Beanspruchung im Vergleich immer kritischer bewertet wird.

Um dieser Problematik zu begegnen wird eine Anpassung der Sicherheitsgleichung durch einen Mehrachsigkeitsexponenten x vorgeschlagen.

Mit diesen Ergebnissen können die derzeit bestehenden Unsicherheiten oder gar Fehler bei der Festigkeitsbewertung korrigiert werden. Infolgedessen kann ein Versagen der Verbindung vermieden werden (gravierende finanzielle Folgen). Dies erlaubt somit den Anwendern einen zuverlässigen Festigkeitsnachweis durchzuführen.

Haupterkenntnisse:

- Kombinierte dynamische Biege- und Torsionsbelastungen führen zu höheren Beanspruchungen als bisher angenommen
- Erweiterung des Festigkeitsnachweises ist durch den Mehrachsigkeitsexponenten x möglich
- Pressverbindungen aus höherfesten Werkstoffen können eine geringere relative Gestaltfestigkeit erreichen

Autoren: Lukas Suchy
TU Chemnitz Institut für Konstruktions- und Antriebstechnik

Kontakt: Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA)
Dirk Arnold
T 069- 66 03- 16 32

Das IGF-Vorhaben IGF-Nr. 18867 BR 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 Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Hintergrundinformationen zur FVA

Die FVA ist das weltweit führende Innovationsnetzwerk der Antriebstechnik. Die rund 210 laufenden Projekte der industriellen Gemeinschaftsforschung fördern die Innovationsfähigkeit der Industrie im Bereich der Antriebstechnik und ist an den wissenschaftlichen Forschungseinrichtungen ein wichtiger Beitrag zur Ausbildung von Jungingenieuren in und für die Branche. Die über 200 Mitgliedsfirmen sind produzierende Unternehmen aus der Antriebstechnikbranche. Zusammen mit den über 40 Forschungsinstituten bildet die FVA die Basis für das weltweit führende Netzwerk der Antriebstechnik.

Die FVA versteht sich als eine wichtige Plattform der Kommunikation und des Wissenstransfers zwischen Wissenschaft und Industrie. Themenfelder sind die mechanische und die elektrische bzw. mechatronische Antriebstechnik, sowohl von stationären industriellen Anlagen als auch von Fahrzeugen, mobilen Maschinen und Luftfahrzeugen. Die Gemeinschaftsforschung hat zum Ziel, das technische Know-how der Unternehmen und die Qualität ihrer Produkte zu verbessern und die Produktionskosten zu senken.

Informationsveranstaltungen, Seminare und Tagungen der Forschungsvereinigung bieten den Unternehmen die Möglichkeit, neueste Forschungsergebnisse anzuwenden und Mitarbeiter entsprechend aus- und weiterzubilden.

Weitere Informationen unter www.fva-net.de.