

Berücksichtigung der Tragfähigkeitssteigerung durch Festwalzen in der dauerhaftesten Auslegung von Wellen und Achsen

Im Rahmen des Projektes wurde der Oberflächen- und Randzonenzustand sowie die Tragfähigkeit von festgewalzten und kugelgestrahlten Kleinteil- und Bauteilproben experimentell und numerisch umfangreich untersucht. Es erfolgte eine Rückrechnung der Ermüdungsversuche und anschließende Bewertung der Treffsicherheit der Nachweis-konzepte für die Sicherheit gegen Dauerbruch. Für die DIN 743 und die FKM-Richtlinie im Nennspannungskonzept (integrale Konzepte) konnte der Verfestigungsfaktor K_V für die Kleinteilproben bis Durchmesser 14 mm präzisiert werden, da die erzielten Versuchswerte einen geringeren Wert annehmen als der konzeptspezifische Verfestigungsfaktor. Somit kann für Bauteile bis Durchmesser 14 mm die Wahl aus dem vorgegebenen Wertebereich von 1,5 bis 2,2 entfallen und Fehldimensionierungen werden vermieden. Für die Bauteile mit Durchmesser 36 mm können weitestgehend die derzeit vorgegebenen konzeptspezifischen Tragfähigkeitssteigerungen (K_V -Faktoren) experimentell bestätigt werden. Für Bauteile mit größeren Durchmessern sollte die Tragfähigkeitssteigerung weiter geprüft werden.

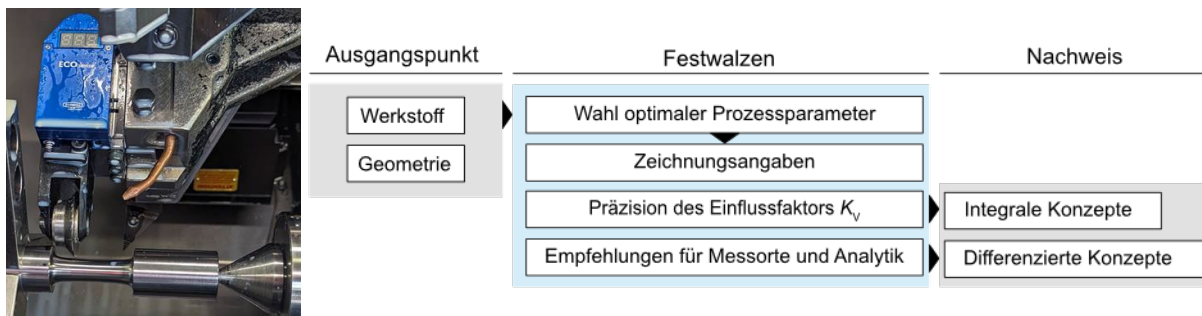


Bild: L: Festwalzen einer ungekerbten Ermüdungsversuchsprobe, R: Schaubild zum allgemeinen Vorgehen bei der dauerhaftesten Auslegung festgewalzter Wellen

Für den Tragfähigkeitsnachweis gekerbter Bauteile mit differenzierten Konzepten (FKM-Richtlinie randschichtverfestigte Bauteile, FVA-Richtlinie) werden Empfehlungen für die Ermittlung und Messorte der Eingabewerte gegeben, die sich weitestgehend auf die Oberfläche beziehen. Es wurde festgestellt, dass die Eigenspannungen maßgeblich zur Tragfähigkeitssteigerung durch mechanische Oberflächenverfestigung beitragen. In FE-Prozesssimulationen wurden Parameterstudien für das Festwalzen von ungekerbten Geometrien durchgeführt. Der entwickelte Methodenträger (ReSCal - Residual Stress Calculation) ermöglicht es rein analytisch, basierend auf der Validierung mit Versuchs- und Simulationsergebnissen, den Eigenspannungstiefenverlauf nach dem Festwalzen ohne zusätzliche Simulation abzuschätzen. Die Erkenntnisse der experimentell-simulativen Untersuchungen zeigen die Notwendigkeit erweiterter Untersuchungen kugelgestrahlter Proben auf.

Autoren: **Dr.-Ing. Stefanie Günther**
Institut für Maschinenelemente und Maschinenkonstruktion (IMM)
Technische Universität Dresden

Dipl.-Ing. Thomas Werner
Institut für Fertigungstechnik (IF)
Technische Universität Dresden

Benjamin Muhammedi, M. Sc
Institut für Konstruktions- und Antriebstechnik (IKAT)
Technische Universität Chemnitz

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

Das IGF-Vorhaben IGF-Nr. 01|F21846 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)** 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 interessier-

ten 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.