

Anwenderorientiertes Lebensdauerprognosesystem für dynamisch belastete Elastomerbauteile

Elastomerbauteile werden in zahlreichen antriebstechnischen Anwendungen zur Schwingungsdämpfung, zum Resonanzdurchfahren und zum Ausgleich von Toleranzen eingesetzt. Ihre Lebensdauer wird dabei maßgeblich durch Beanspruchungsarten, Lastkollektive und insbesondere durch den Einfluss der Mittellast bestimmt. Aufgrund begrenzter Übertragbarkeit bestehender Lebensdauermodelle erfolgt die Auslegung in der industriellen Praxis häufig erfahrungsbasiert und mithilfe aufwändiger zerstörender Bauteilversuche. Steigende Anforderungen an präzise Lebensdauerprognosen sowie der Wunsch nach ressourcenschonendem Materialeinsatz erfordern daher neue, simulationsbasierte Ansätze.

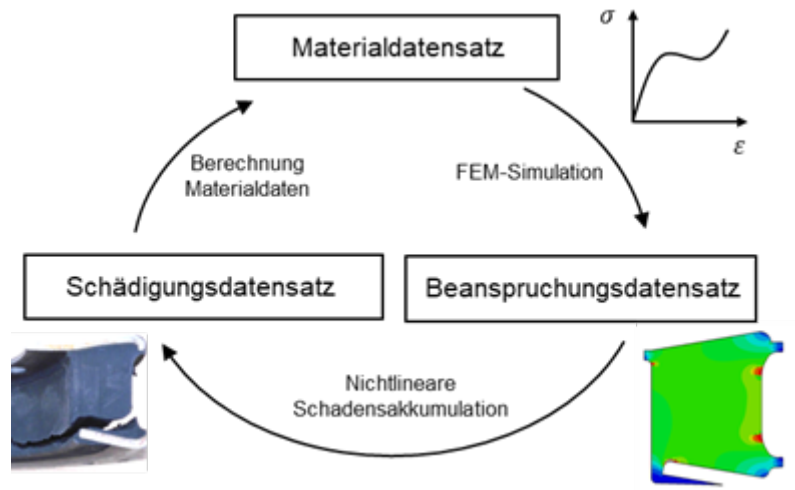


Bild: Algorithmus der virtuellen Lebensdauerprognose

Ziel des Forschungsvorhabens war die Entwicklung einer industrietauglichen Methode zur Lebensdauerprognose dynamisch beanspruchter Elastomerbauteile mit reduziertem Versuchsaufwand. Durch Materialversuche an geeigneten Prüfkörpern sollte ein Materialmodell kalibriert und anschließend eine softwareunabhängige Lebensdauersimulation auf Bauteilebene ermöglicht werden. Ein besonderer Fokus lag auf der Berücksichtigung des Mittellasteinflusses sowie auf der Anwendbarkeit in frühen Entwicklungsphasen, insbesondere für Elastomerkupplungen.

Im Rahmen des Projekts wurden zwei industrielle Elastomerkupplungen untersucht. Hierbei wurden auf Basis definierter Prüfkörpergeometrien Material- und Bauteilversuche durchgeführt, wobei insbesondere Torsionsversuche verwertbare Erkenntnisse zum Schädigungsverhalten lieferten. Die Ergebnisse zeigten eine deutliche Abhängigkeit der Schädigung von der Mittellast, wenngleich mit teilweise hoher Streuung. Zur Erweiterung des bestehenden Lebensdauermodells wurde ein phänomenologischer Ansatz entwickelt, der eine mittellastabhängige Schädigungsprognose erlaubt.

Ergänzend wurde eine systemoffene, serviceorientierte Softwareplattform zur Lebensdauerprognose entwickelt und erfolgreich evaluiert. Diese ermöglicht die flexible Integration bestehender Unternehmenssoftware ohne zusätzliche CAE-Systeme und unterstützt sowohl vernetzte als auch isolierte IT-Umgebungen.

Autoren: **M.Sc. Johannes Kubacki, M.Sc. Sabrina Ternes**
Institut für Produktentstehung und Materialtechnologie IPM
Universität Duisburg-Essen

Kontakt: Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA)
Christian Sander
T 069- 6603 - 18 72

Das IGF-Vorhaben IGF-Nr. 01|F21999 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.