

Lebensdauerprognose

Lebensdauerprognose für Elastomere

Programm / Ausschreibung	BASIS, Basisprogramm, Budgetjahr 2018	Status	abgeschlossen
Projektstart	02.07.2018	Projektende	31.07.2019
Zeitraum	2018 - 2019	Projektlaufzeit	13 Monate
Keywords			

Projektbeschreibung

Unser Unternehmen erbringt seit Jahren Entwicklungsdienstleistungen im Bereich von elastomeren Federungselementen (Gummi-Metall-Federn), speziell im Bereich der Schienenfahrzeugtechnik. Die Kombination dieser Werkstoffe ermöglicht die Realisierung von Federungselementen mit hoher Leistungsdichte und kleinem Bauraum. Die steigenden Anforderungen, sowie die kurze Entwicklungszeit erfordern einen immer höher werdenden Einsatz von theoretischen Vorhersagemodellen - im Speziellen im Bereich der Lebensdauer.

Die kurzen Durchlaufzeiten ermöglichen keine ausreichende Absicherung auf klassischen Schwingprüfständen weshalb immer stärker numerische Verfahren und Schädigungsmodelle zur Beurteilung der Lebensdauer herangezogen werden müssen. Mit dem Projekt 'Lebensdauerprognose für Elastomere' wird der Stand der Technik im Bereich der Betriebsfestigkeitsberechnung von Federungselementen aus elastomeren Werkstoffen präzisiert und um neueste wissenschaftliche Erkenntnisse erweitert.

Für die Berechnung der Lebensdauer von Bauteilen aus elastomeren Werkstoffe gibt es keinerlei allgemein gültigen Anwendungsrichtlinien, wenngleich solche Bauteile heutzutage in nahezu allen Industriebereichen zum Einsatz kommen. Obwohl die Betriebsfestigkeitsberechnung von elastomeren Federungselementen im Wesentlichen noch Inhalt der wissenschaftlichen Forschung ist, hat sich in den letzten 15 Jahren durchaus ein Stand der Technik etablieren können, welchem die Anwendung der lineare Schadensakkumulationshypothese nach Miner, ähnlich dem Ermüdungsfestigkeitsnachweis von metallischen Werkstoffen, zugrunde liegt. Dieses Konzept zur Lebensdauerprognose von Elastomerbauteilen wird auch in unserem Unternehmen erfolgreich angewandt, jedoch hat sich gezeigt, dass die Güte der rechnerischen Vorhersage, im direkten Vergleich mit Ergebnissen aus Prüfstands- oder Betriebsversuchen, für bestimmte Anwendungsfälle eine teils hohe Unschärfe aufweist.

Konservative Abweichungen von bis zu 300%, insbesondere bei mehrachsiger Bauteilbelastung, bedeuten ein ungenutztes Einsparungspotential hinsichtlich der Kosten und des Bauraums. Begründet ist dies primär durch die Verwendung von Festigkeitshypothesen, die diese Bauteilbeanspruchungen nur unzulänglich beschreiben.

Neue wissenschaftliche Erkenntnisse aus der universitären Forschung ermöglichen hier einen neuen Zugang zu dieser

Problematik. Die Anwendung dieser Methoden ist wesentlicher Inhalt des Projektes 'Lebensdauerprognose für Elastomere'. Der theoretische Teil bewertet die grundsätzliche Eignung neuer Festigkeitshypothesen zur Verbesserung der Lebensdauerprognose für Elastomerbauteile, im praktischen Teil werden die theoretischen Erkenntnisse auf Basis experimenteller Prüfstandsversuche validiert. Zu diesem Zweck wird im Projekt der dafür notwendige Prüfstand realisiert, wobei die technische Machbarkeit des Prüfstandskonzeptes bereits durch ein innerbetriebliches F&E Projekt abgesichert wurde.

Die Ergebnisse des vorliegenden Dokumentes zeigen deutlich das Potential der Projekthinhalte und die Wichtigkeit der Realisierung für die Stärkung des Alleinstellungsmerkmals unseres Unternehmens. Durch die erfolgreiche Umsetzung des Projektes 'Lebensdauerprognose für Elastomere' und der Anwendung der verbesserten Prognosemethodik wird ein nachhaltiger Kundennutzen generiert, ein ressourcenschonender Materialeinsatz gewährleistet und das Ausfallsrisiko der Bauteile im Betriebseinsatz minimiert. Das Interesse unserer Kunden an den Projekthinhalten gibt unserem Unternehmen zusätzlichen Antrieb, die angedachten Methoden ehest möglich in unser Dienstleistungsportfolio zu integrieren.

Projektpartner

- Madritsch Christian Dipl.-Ing.