

# Wissensbasiertes Unterstützungswerkzeug zur virtuellen Lebensdauerprognose von Elastomerbauteilen durch den Konstrukteur

**Robin Pluhnau, Simon Rocker, René Andrae,  
Arun Nagarajah, Reinhard Schiffers**

Institut für Produkt Engineering, Universität Duisburg-Essen  
Lotharstr. 1, 47057 Duisburg

Email: robin.pluhnau@uni-due.de; Internet: <https://www.uni-due.de/cae>

**Abstract:** Trotz der heute weit verbreiteten Anwendung elastomerer Bauteile im technischen Bereich liegt der aktuelle Kenntnisstand über die materialspezifischen Phänomene noch deutlich hinter dem von anderen technischen Werkstoffen wie Metallen und auch thermoplastischen Kunststoffen zurück. Die zunehmende Anwendung elastomerer Bauteile in mobilen und hochdynamischen Systemen hat zur Folge, dass die Lebensdauerprognose für Elastomere zentraler Gegenstand vieler aktueller Forschungsarbeiten ist. Am Lehrstuhl für Konstruktion und Kunststoffmaschinen der Universität Duisburg-Essen wurde ein nichtlineares Schadensakkumulationsmodell (nISAM) entwickelt, welches die qualitative Prognose von Schädigungsverläufen dynamisch beanspruchter Elastomerbauteile auf Basis der mechanischen Beanspruchung ermöglicht.

In diesem Beitrag wird ein ganzheitlicher Ansatz zur Bestimmung des Ausfallzeitpunktes dynamisch beanspruchter Elastomerkupplungen, auf Basis der lokalen Elementbeanspruchung aus der Finite-Elemente-Methode (FEM), vorgestellt. Nach einmaliger Kalibrierung an realen Versuchsdaten steht ein schädigungsabhängiges Materialmodell zur Verfügung, dessen Materialparameter für die elementspezifische Anpassung gemäß der Beanspruchung herangezogen werden. Die Beanspruchungsabhängigkeit ermöglicht eine geometrieübergreifende Übertragbarkeit.

Wesentliche Teilziele dabei sind die Entwicklung einer Methode zur durchgängigen Datenverknüpfung vom Geometrieexport bis zum Schädigungsverlauf, die Entwicklung von Softwareschnittstellen, die Modifizierung des vorhandenen *nISAM*, die automatische Kalibrierung der Modellparameter, sowie die prozessuale Unterstützung des Konstrukteurs bei der Durchführung.