

## Rechnergestützte Prognose des dynamischen Verhaltens von Elastomerkupplungen in stoßbelasteten Antriebssträngen

Elastomerkupplungen werden in Antriebssträngen eingesetzt, in denen die Entstehung von Drehmomentstößen unvermeidbar ist. Durch ihre hohe Nachgiebigkeit reduzieren diese Kupplungen auftretende Lastspitzen und bieten die Möglichkeit, Resonanzfrequenzen des Systems gezielt zu verschieben. Zur Auswahl der optimalen Kupplung für den jeweiligen Anwendungsfall ist die rechnergestützte Prognose des Resonanzverhaltens des jeweiligen Antriebssystems erforderlich, die technisch mithilfe der elastischen Mehrkörpersimulation (EMKS) umgesetzt werden kann. Aufgrund der nicht-linearen Charakteristik des Elastomers existieren für Elastomerkupplungen jedoch anders als für andere im Maschinenbau typischerweise eingesetzte (metallische) Bauteile keine Berechnungsmodelle, die das strukturdynamische Bauteilverhalten genau genug in der EMKS abbilden. Ziel dieses Forschungsvorhabens war es daher, eine Methodik zu entwickeln, mit der die nicht-linearen geometrie- und materialabhängigen Effekte in Elastomerkupplungen und deren Einfluss auf das Übertragungsverhalten in der EMKS abgebildet werden kann. Dazu sollte ein Berechnungsmodul für die EMKS entwickelt werden, welches es ermöglicht, das Übertragungsverhalten von Elastomerkupplungen in Wechselwirkung mit anderen Strangkomponenten unter beliebigen Betriebsbedingungen inklusive hochdynamischer Vorgänge, wie Drehmomentstößen, abzubilden.

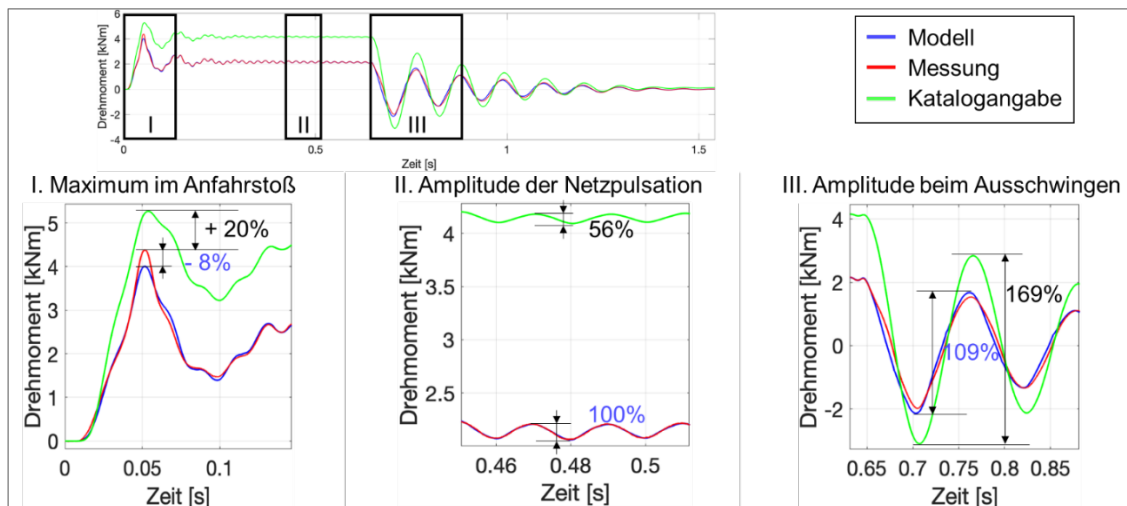


Bild: Gegenüberstellung des im Versuch am Systemprüfstand gemessenen Drehmoments mit der Prognose des Moments anhand des entwickelten und des bisher genutzten Modells

Um dieses Ziel zu erreichen, wurde ersten Schritt ein Prüfstand zur Identifikation der relevanten nicht-linearen Effekte in Elastomerkupplungen anhand von Untersuchungen der Wechselwirkung der Kupplung mit dem umgebenden System entwickelt. Anschließend wurde ein bestehendes Materialmodell für Elastomere in ein Bauteilmodell überführt und um die bisher nicht berücksichtigten und als relevant

erkannte Effekte sowie um den Einfluss der nicht-linearen Geometrie erweitert. Der dritte Schritt bestand darin, eine Methode zu entwickeln um die Modellparameter anhand weniger Experimente an bestehenden Prüfständen zu identifizieren. Zur Validierung wurde der im ersten Schritt aufgebaute Prüfstand in der EMKS modelliert. Das Bild zeigt die Gegenüberstellung von Simulationen unter Nutzung des entwickelten Kupplungsmodells mit Messungen sowie mit Simulationen unter Nutzung des bisher genutzten Modellansatzes.

**Autoren:** **Tobias Rapp**  
Institut für Maschinenelemente und Systementwicklung – RWTH Aachen

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

**Das IGF-Vorhaben IGF-Nr. 21259 N 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 Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.**



Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## Hintergrundinformationen zur FVA

Die FVA (Forschungsvereinigung Antriebstechnik e. V.) ist das weltweit erfolgreichste und größte Forschungs- und Innovationsnetzwerk in der Antriebstechnik. Zusammen mit rund 200 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 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](http://www.fva-net.de).**