

Systemverhalten von Elastomerkupplungen unter stoßartiger Belastung

In der industriellen Praxis werden Elastomerkupplungen zur Kompensation von Drehmomentstößen in Antriebssträngen eingesetzt. Ihre Eigenschaften werden hierbei von der Stoßcharakteristik erheblich beeinflusst - ein Zusammenhang, der in der spezifischen Auslegung vernachlässigt wird und mit klassischen Verfahren nicht messtechnisch erfassbar ist.

Das Ziel dieses Forschungsvorhabens war es daher, durch Entwicklung eines neuartigen experimentellen Verfahrens eine Möglichkeit zu schaffen, hochelastische Kupplungen unter Laborbedingungen hochdynamischen Stößen auszusetzen. Anschließend sollten die erkannten Zusammenhänge der spezifischen Auslegung zugänglich gemacht werden.

Der gewählte Lösungsansatz ist in Abbildung 1 zusammengefasst. Es wurde zunächst eine Methodik entwickelt und umgesetzt, Elastomerkupplungen mithilfe eines Fallturms unter hochenergetischen transienten Stößen zu untersuchen. Durch Einsatz eines weiteren Prüfstands mit einem grundlegend abweichenden Versuchsprinzip, dem „torsionellen Stoßprüfstand“ (TSP), konnte die Übertragbarkeit der erzielten Ergebnisse auf realitätsnahe Anwendung validiert werden. Abschließend wurde ein mathematisches Modell entwickelt und basierend auf den experimentellen Ergebnissen parametrisiert. Dieses Modell kann in Zukunft zur Abschätzung der Kupplungseigenschaften in der Anwendung genutzt werden kann.

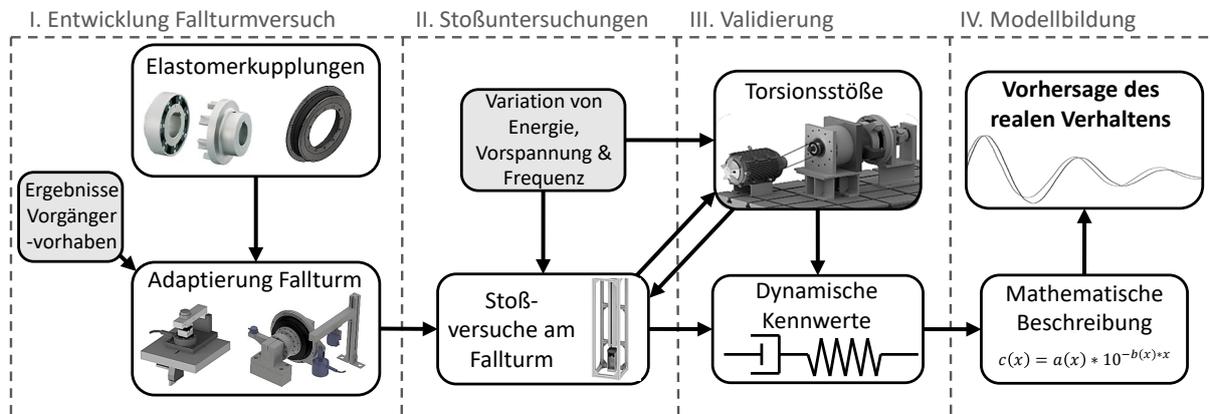


Abbildung 1: Schema des Lösungswegs

Im Laufe des Forschungsvorhabens wurde festgestellt, dass der Fallturmversuch zur Stoßuntersuchung von Elastomerkupplungen geeignet ist. Es können erstmalig sowohl Belastungsamplituden als auch Belastungsfrequenzen untersucht werden, die in der industriellen Anwendung üblicherweise auftreten. Das entwickelte Verfahren zeichnet sich zudem durch sehr geringe Investitionskosten aus.

Während der experimentellen Untersuchungen wurden drei Haupteinflussparameter auf das Übertragungsverhalten von Elastomerkupplungen identifiziert. Die zur Beschreibung von Kupplungen verwendeten Beschreibungsgrößen Steifigkeit und Dämpfung werden hauptsächlich von der Belastungsfrequenz- und Amplitude sowie der Vorspannung beeinflusst.

Durch Entwicklung eines weiteren Prüfkonzepts in Form des TSP konnte die Übertragbarkeit der Versuchsergebnisse auf die industrielle Anwendung bestätigt werden. Im TSP wird der Stoß nicht mittels eines Fallkörpers, sondern, wie in der industriellen Anwendung, durch sehr

schnelle Umkehr einer rotatorischen Bewegung erzeugt. Das ermittelte Übertragungsverhalten beider Versuchskonfigurationen stimmte überein.

Die experimentell ermittelten Zusammenhänge konnten in einem einfachen mathematischen Modell zusammengefasst werden, welches die Abhängigkeit der Steifigkeit und Dämpfung von den Einflussparametern abbildet. Somit steht erstmalig eine Möglichkeit zur Verfügung den Einfluss hochdynamischer Belastungen auf die dynamischen Eigenschaften von Elastomerkupplungen zu quantifizieren.

Autoren: Tobias Rapp
RWTH Aachen Institut für Maschinenelemente und Systementwicklung
iMSE

Kontakt: Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA)
Dirk Arnold
T 069- 66 03- 16 32

Das IGF-Vorhaben IGF-Nr. 19459 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 Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Hintergrundinformationen zur FVA

Die FVA ist das weltweit führende Innovationsnetzwerk der Antriebstechnik. Die 170 laufenden Projekte der industriellen Gemeinschaftsforschung fördern die Innovationsfähigkeit der Industrie im Bereich der Antriebstechnik und ist an den wissenschaftlichen Forschungseinrichtungen ein wichtiger Beitrag zur Ausbildung von Jungingenieuren in und für die Branche. Die 207 Mitgliedsfirmen sind produzierende Unternehmen aus der Antriebstechnikbranche. Zusammen mit den über 40 Forschungsinstituten bildet die FVA die Basis für das weltweit führende Netzwerk der Antriebstechnik.

Die FVA versteht sich als eine wichtige Plattform der Kommunikation und des Wissenstransfers zwischen Wissenschaft und Industrie. Themenfelder sind die mechanische und die elektrische bzw. mechatronische Antriebstechnik, sowohl von stationären industriellen Anlagen als auch von Fahrzeugen, mobilen Maschinen und Luftfahrzeugen. Die Gemeinschaftsforschung hat zum Ziel, das technische Know-how der Unternehmen und die Qualität ihrer Produkte zu verbessern und die Produktionskosten zu senken.

Informationsveranstaltungen, Seminare und Tagungen der Forschungsvereinigung bieten den Unternehmen die Möglichkeit, neueste Forschungsergebnisse anzuwenden und Mitarbeiter entsprechend aus- und weiterzubilden.

Weitere Informationen unter www.fva-net.de.