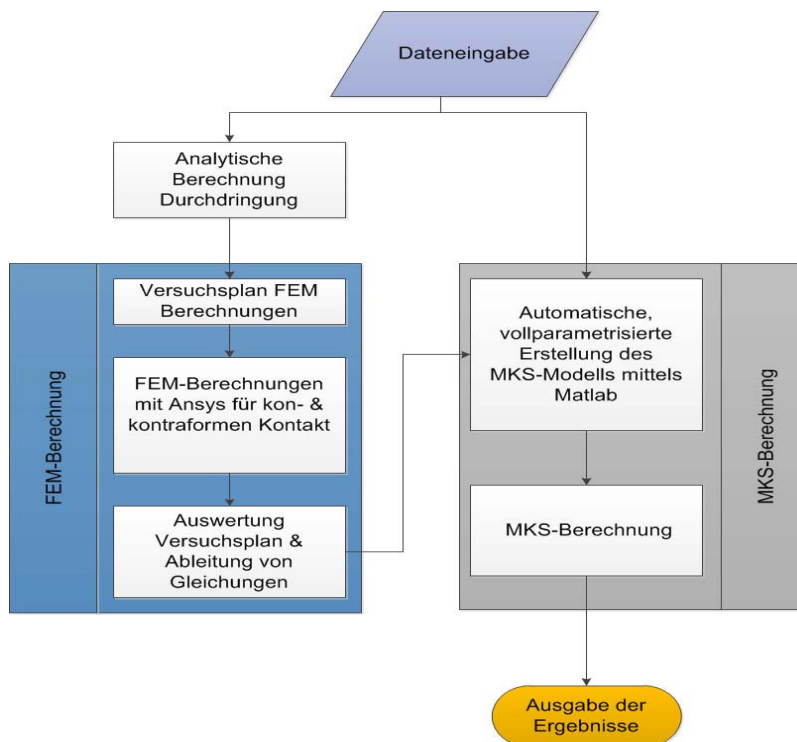


## Axiale Belastbarkeit der Freiläufe

**Ziel** des Projekts ist es, auf der Basis von theoretischen und experimentellen Untersuchungen, abgesicherte **Berechnungsgrundlagen zur Auslegung zugleich tangential und axial belasteter Freiläufe** verfügbar zu machen sowie konstruktive Empfehlungen zur Gestaltung der Freilaufverbindung zu geben, sodass ein Funktionsverlust des Freilaufs, beispielsweise durch Aufhebung des Reibschlusses im Kontakt durch Rutschen von vornherein vermieden werden kann. Weiterhin sollen im Verlauf des Projekts die Ursachen für den Funktionsverlust des Freilaufs sowie die wirkenden **Versagensmechanismen** bestimmt und die Parameter ermittelt werden, die das Versagen bzw. den Funktionsverlust des Freilaufs begünstigen. Durch experimentelle und theoretische Untersuchungen soll zudem das Verständnis des Verhaltens des „Systems Freilauf“ auf Belastungsänderungen gemehrt werden.



Vereinfachte Darstellung des Berechnungsablaufs Kontakt

### Zusammenfassung der theoretischen Ergebnisse:

Im Bereich der theoretischen Untersuchungen wurde eine Literaturrecherche zu bestehenden Berechnungsgrundlagen hinsichtlich der Kontaktkräfte sowie der Kontaktposition in Abhängigkeit der Durchdringung im Kontakt durchgeführt. Es zeigten sich abhängig vom Berechnungsansatz große Unterschiede bei den daraus resultierenden Kontaktkräften. Die Auswahl eines für den Freilauffall geeigneten Ansatzes, hier des für Freiläufe modifizierten Ansatzes von Kunert, ist dabei eine Voraussetzung für die Güte und Plausibilität der darauf fußenden MKS Berechnungsergebnisse. Weiterhin wurde die FE-Modellierung abgeschlossen und eine Auswahl der Berechnungsergebnisse vorgestellt. Es zeigte sich eine sehr gute Übereinstimmung der FE Berechnungsergebnisse mit denen der analytischen Ansätze. Diese Ergebnisse sowie die daraus abgeleiteten Gleichungen bilden die Voraussetzung für die spätere MKS-Berechnung.

## Zusammenfassung der experimentellen Ergebnisse:

Die oben vorgestellten Ergebnisse decken sich mit den Erwartungen. Bei den Versuchen ohne Axiallast trat weder Rutschen auf, noch war ein Einfluss des verwendeten Schmierstoffs auf die Versuchsergebnisse erkennbar. Im Gegensatz dazu konnte erwartungsgemäß bei den Versuchen mit Axiallast ebenso Rutschen wie auch ein Einfluss des verwendeten Schmierstoffs auf die ertragbare Axiallast bzw. den Rutschzeitpunkt beobachtet werden. Ein Vergleich der Reibkoeffizienten deutet auf einen Einfluss der Art der Axiallast (statisch oder dynamisch) hin. Bei dynamischen Axiallasten tritt Rutschen tendenziell eher, d. h. bei geringeren Axiallasten, auf. Ein Axialfrequenzeinfluss konnte nicht beobachtet werden. Beides deckt sich mit den Ergebnissen der ersten Versuchsreihe mit FVA2-Referenzöl. Ein Schmierstoffeinfluss auf den Rutschzeitpunkt, auch abhängig vom Torsionsmoment, ist tendenziell bei den Versuchen mit statischem Torsionsmoment und statischer Axiallast erkennbar. Bei den Versuchsergebnissen der Versuche konnte ein solcher Zusammenhang nur im Bereich großer Hertzscher Pressungen bzw. Torsionsmomente identifiziert werden. Bei geringen Hertzschen Pressungen bzw. Torsionsmomente streuen die Ergebnisse stärker. Der Versuchsumfang war hier bislang zu gering, um statistisch abgesicherte Aussagen treffen zu können. Ergänzungsversuche in diesem Lastbereich sind daher vorgesehen und werden demnächst durchgeführt.

**Kontakt:** Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA)  
**Peter Exner**  
 T 069-6603-1610

**Das IGF-Vorhaben 17083 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:



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 210 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](http://www.fva-net.de).**