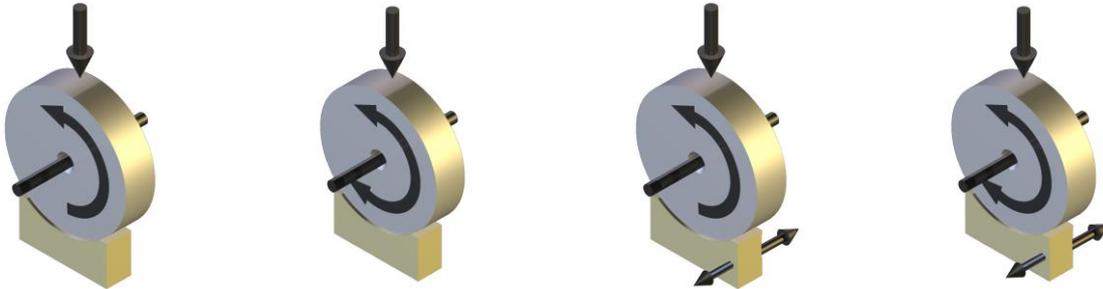


## TRIBOLOGY UPDATE: AUSGABE 36 – DEZEMBER 2018

Sie lesen gerade die neueste Ausgabe unseres **Tribology Update** Newsletters. Weitere Information fordern Sie bitte über [info@phoenix-tribology.com](mailto:info@phoenix-tribology.com) an.

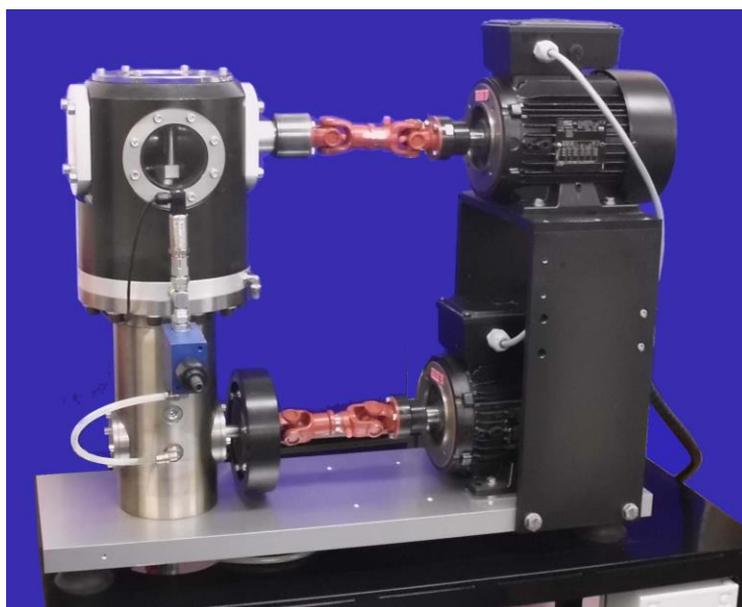
### IN ARBEIT - PRODUKTENTWICKLUNG

#### Radiallager-Reibanlage zur Prüfung



Wir arbeiten z.Z. an der Entwicklung einer Radiallager-Reibanlage zur Prüfung von Teil- & Voll-Radiallager, ausgestattet mit stetiger Rotation, oszillierender Axial- und Drehbewegung bei max. Axialkräften bis 5 kN. Reibdrehmoment und Axial Schub werden mittels eines kombinierten Axialkraft-Reibdrehmoment-Messwandlers gemessen. Das Prüflager wird von einer auf einem Luftlager montierten Halterung unterstützt, die eine Belastung ohne Einfluss von parasitischen Reibungsverlusten erlaubt.

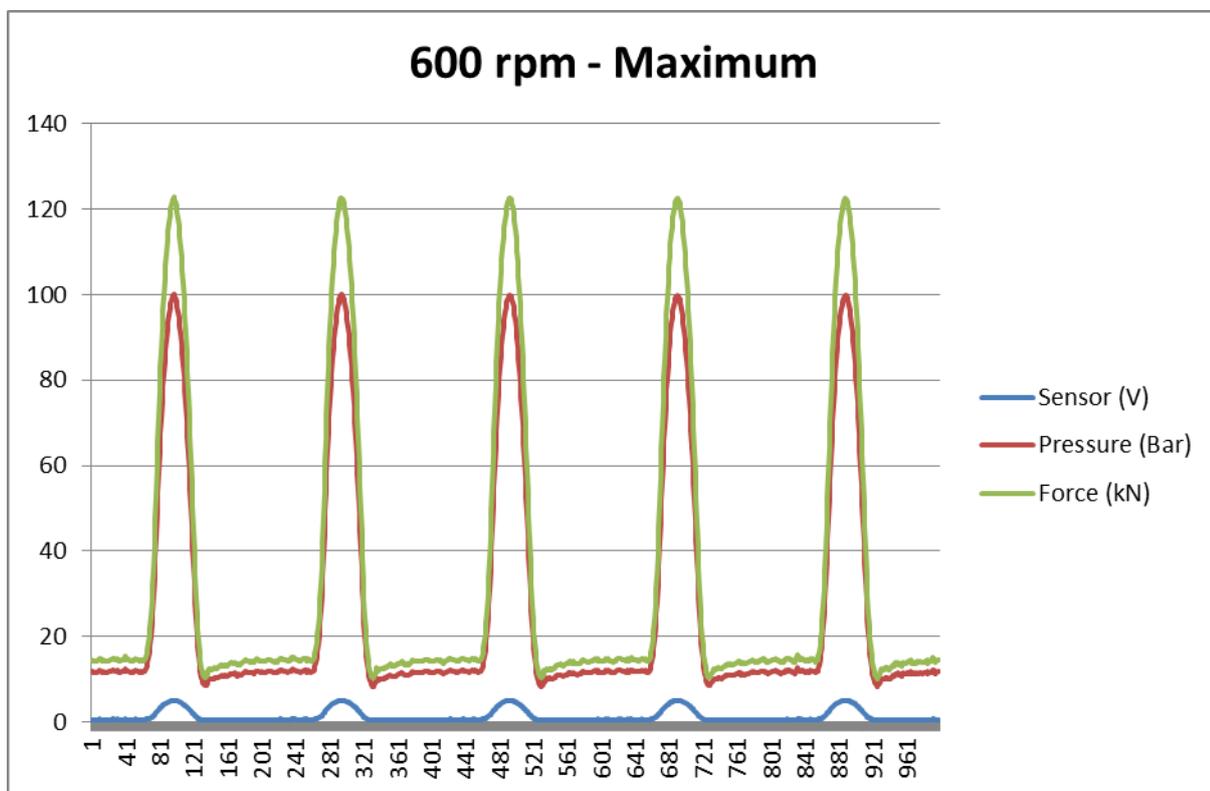
#### [TE 36 Dynamische Ermüdung von Lagern Anlage](#)



Design, Leistungsdaten und der Preis für die Dynamische Ermüdung von Lagern Versuchsanlage sind abgeschlossen und wir freuen uns Ihnen mitteilen zu können, dass wir unser Ziel erreicht haben mit einem ab-Werk Preis von weit unter € 100,000.

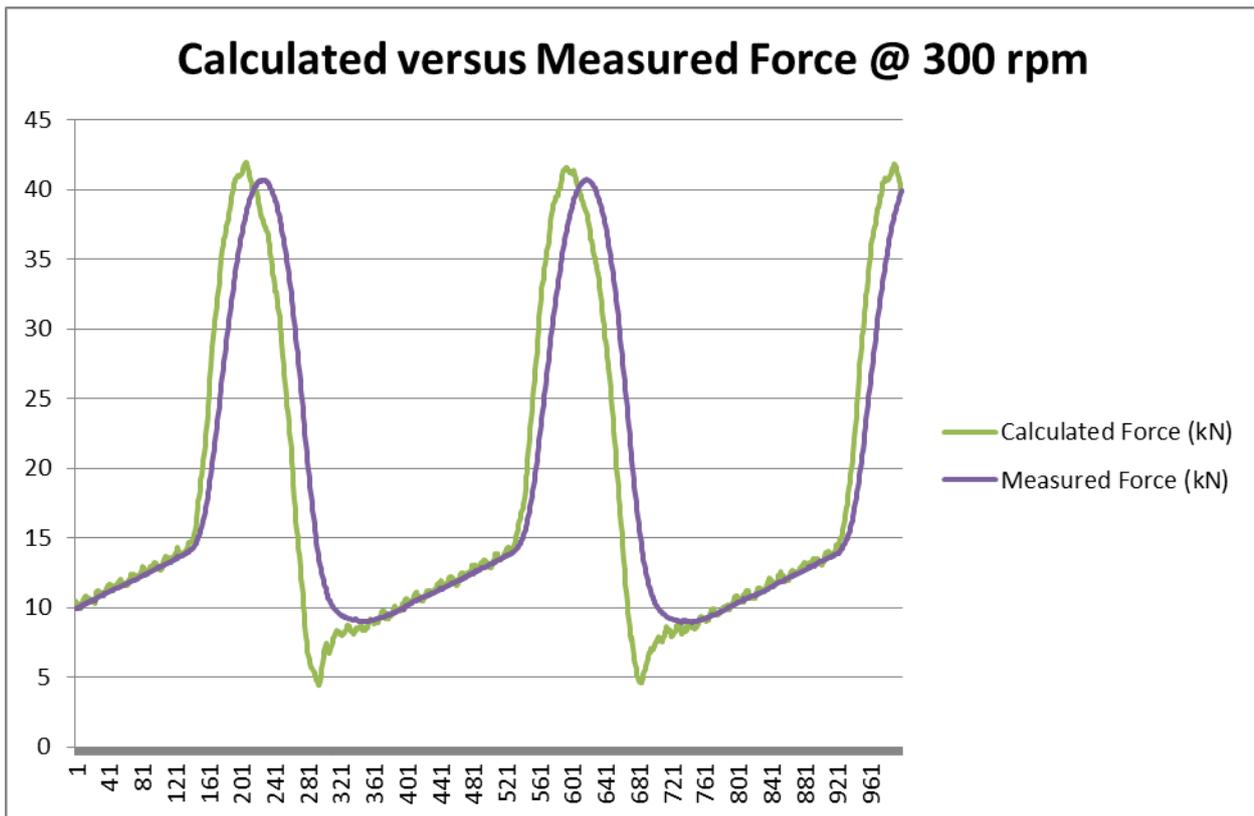
### Dynamische Leistung

Ein sinnvoller Arbeitsbereich für den mit Nocken angetriebenen Aktuator sind Drehzahlen zwischen 600 und 1,200 U/min; mit anderen Worten zwischen 10 und 20 Pulse pro Sekunde. Mit dem jetzigen Nockendesign dauern Pulse bei 600, 900 und 1,200 U/min ca. 30 ms, 23 ms und 17 ms. Der erzeugte max. Druck im Aktuator ist in der Reihenfolge von 100 bar, mit der dazugehörigen max. dynamischen Kraft von ca. 120 kN.



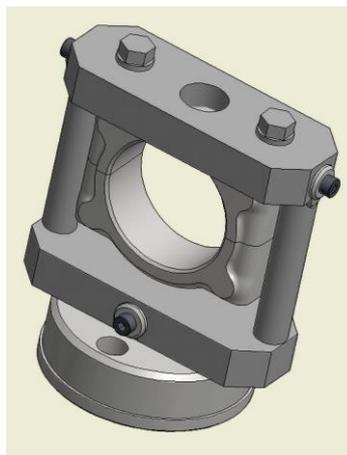
### Druck-Kraft Verifizierung

Es war nicht einfach einen Kraftaufnehmer zu finden mit der erforderlichen kombinierten Signalbandbreite und der Leistungsfähigkeit die erzeugte dynamische Kraft zu erkennen, die bei max. Belastung und Pulsfrequenz anfällt. Wir haben Versuche durchgeführt mit einer 50 kN DMS-Kraftmessdose bei einer auf 5 Hz reduzierten Pulsrate, um Dämpfung und Phasenverschiebung des Kraftsignals zu minimieren. Das resultierende Kraftsignal wird mit der errechneten Kraft des Drucksignals verglichen, und bestätigt die Beziehung zwischen gemessenem Druck und resultierender Kraft.



### Gleitlager Werkzeug

Wir haben es aufgegeben Versuche mit Kurbelwellenlager als Halb- oder Teilradiallager zu fahren. Zur Vermeidung des Risikos eines Schließens des Lagerzugangs welches zu einer Mangelschmierung führt, ist es erforderlich geeignete Lager "pre-load" und "off-set" zu finden. Es ist nicht offensichtlich diese Werte zu optimieren.



Da dies schwierig ist, fahren wir jetzt Versuche mit Radiallager; mit Lagerschalen montiert in Teilen geschnitten aus Standard Pleuelstangen, und Öl eingepresst durch ein gebohrtes Loch auf der nicht belasteten Seite des Pleuls und Lagerschale; um somit komplette Filmschmierung zu garantieren.

## Mögliches Versuchsprotokoll

Die Pulsdauer im Zeitbereich ist eine Funktion der Drehzahl der Nocke und des Nockenprofils. Da die Nocke und die Lagerwelle unabhängig angetrieben werden, wird bei reduzierter Drehzahl der Lagerwelle die Pulsdauer in Bezug auf Drehwinkel reduziert. Halten wir die Welle komplett an, dann haben wir Puls an einer Stelle, ohne einen Winkelgrad!

Die Reduzierung der Lagerwellendrehzahl verringert natürlich die Schmierstoffmitnahmegeschwindigkeit und somit auch Schmierstofffilmstärke. Das bedeutet, dass durch zunehmende Reduzierung der Lagerwellendrehzahl eine gleichzeitige Erhöhung der Intensität des Puls erfolgt, während die Schmierstofffilmstärke reduziert wird.

## ABGESCHLOSSENE ARBEITEN

### RCF 4 Oberflächen-Zerrüttung und Lagerreibung Anlage



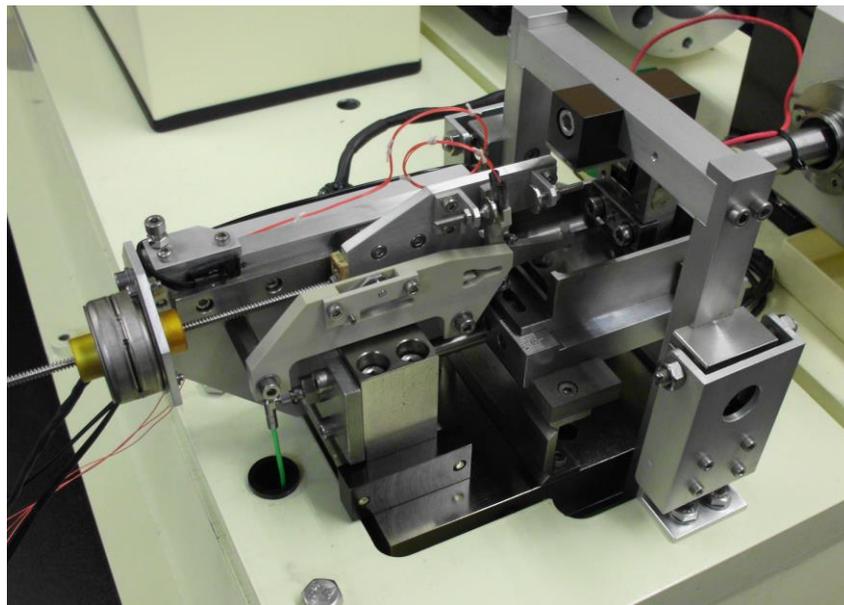
Wir haben Design und Fertigung einer Hochgeschwindigkeits-Lagerermüdungs- & Reib-Versuchsanlage abgeschlossen. Dieser Versuchsaufbau erlaubt zusammengesetzte Axial- und Radialbelastung wie auch bidirektionale Axialbelastung.

Der Versuchsaufbau für zusammengesetzte Radial- & Axiallast benutzt vier identische Lager in einer „back-to-back“ Anordnung. Kegelrollenlager, Kalottenlager, Zylinderlager, Schräglager und Rillenkugellager können eingebracht werden mit Wellengrößen von 40 mm bis 65 mm und einem max. Lageraußendurchmesser von 140 mm. Die max. Axialbelastung beträgt 16 kN während die max. Radialbelastung bei 40 kN liegt.

Zwei Rillenkugellager können in der bidirektionalen Versuchsanordnung montiert werden; gegeneinander belastet mit einer max. Axialbelastung von +/-4 kN. Wellengrößen von 20 mm bis 40 mm und max. Lageraußendurchmesser von 90 mm sind möglich. Unidirektionale Belastung von Schräglagern ist ebenfalls durchführbar.

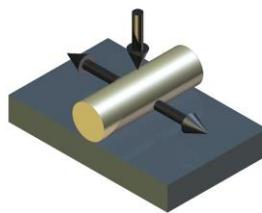
Ein in-line Drehmomentwandler ist für die Reibungsmessung vorhanden mit einer zulässigen max. Geschwindigkeit von 10,000 U/min.

### **TE 77 - In situ Haptisches Profilometer**



Wir haben jetzt das Design des In situ Profilometer abgeschlossen und können Ihnen mitteilen, daß dieser Zusatz nunmehr verfügbar ist,

## TE 81 Ein-Station Kraftstoffschmierfähigkeits Prüfgerät



Die Produktion eines kompakten Schwing-Reib-Tribometers ist abgeschlossen und erlaubt oszillierende Linienkontaktversuche mit einem Hub bis zu 5 mm.

Das aktuelle Gerät ist ein Einzelplatzgerät mit Eigengewichtbelastung. Z.Z. arbeiten wir an einem Mehrplatzgerät mit pneumatischer Belastung zur Erfüllung der Anforderungen nach hohem Durchsatz bei oszillierenden Tribometer.

### **Weitere Nachrichten**

#### Cambridge Tribology Course 2019

**Der** 27. und **letzte** Cambridge Tribology Course wird von Montag, den 9. bis Mittwoch, den 11. September 2019 durchgeführt. Bedingt durch vier Mitwirkende nunmehr im Rentenalter haben wir uns entschlossen trotz fortgesetzter Popularität ein Ende zu finden.

## Kürzliche Veröffentlichungen

### [Reproducing automotive engine scuffing using a lubricated reciprocating contact](#)

TJ Kamps, JC Walker, RJ Wood, PM Lee, G Plint

Wear Volumes 332–333, May–June 2015, Pages 1193-1199

### [Investigating grid-to-rod fretting wear of nuclear fuel claddings using a unique autoclave fretting rig](#)

S Lazarevica, R YLu, C Favede, G Plint, P Blau

Wear Volumes 412-413, 15 October 2018, Pages 30-37

### [Mitteilung von unserer Vertretung für Deutschland & Österreich.](#)

Wir möchten Sie darauf hinweisen, daß in 2019 Herr Boerste von Anglo-Euro Scientific auf nachfolgenden Veranstaltungen für Sie zu einem Gespräch zur Verfügung steht:

- 29-31 Januar - OilDoc Conference im Kultur- & Kongreßzentrum Rosenheim  
[www.conference.oildoc.com](http://www.conference.oildoc.com)
- 12-13 März - ATK 2019 2019 der RWTH Aachen im Eurogress Aachen  
(gemeinsam mit George Plint als Aussteller)  
[www.atk-aachen.de](http://www.atk-aachen.de)
- 05-06 Juni - Gleit- & Wälzlagerungen im Mercure Hotel Schweinfurt  
[www.vdi-wissensforum.de](http://www.vdi-wissensforum.de)
- 12-14 Juni - ECOTRIB 2019 in der Wirtschaftskammer Österreich in Wien  
[www.oetg.at/ecotrib2019](http://www.oetg.at/ecotrib2019)
- 23-25 Sept. - GfT Tribology Fachtagung im ‚Freizeit In‘ Göttingen  
[www.gft-ev.de](http://www.gft-ev.de)
- 20-21 Nov. - ÖTG Symposium 2019 bei V-Research in Dornbirn  
[www.oetg.at](http://www.oetg.at)

George Plint and David Harris

Phoenix Tribology Ltd

Dirk H. Boerste

Anglo-Euro Scientific