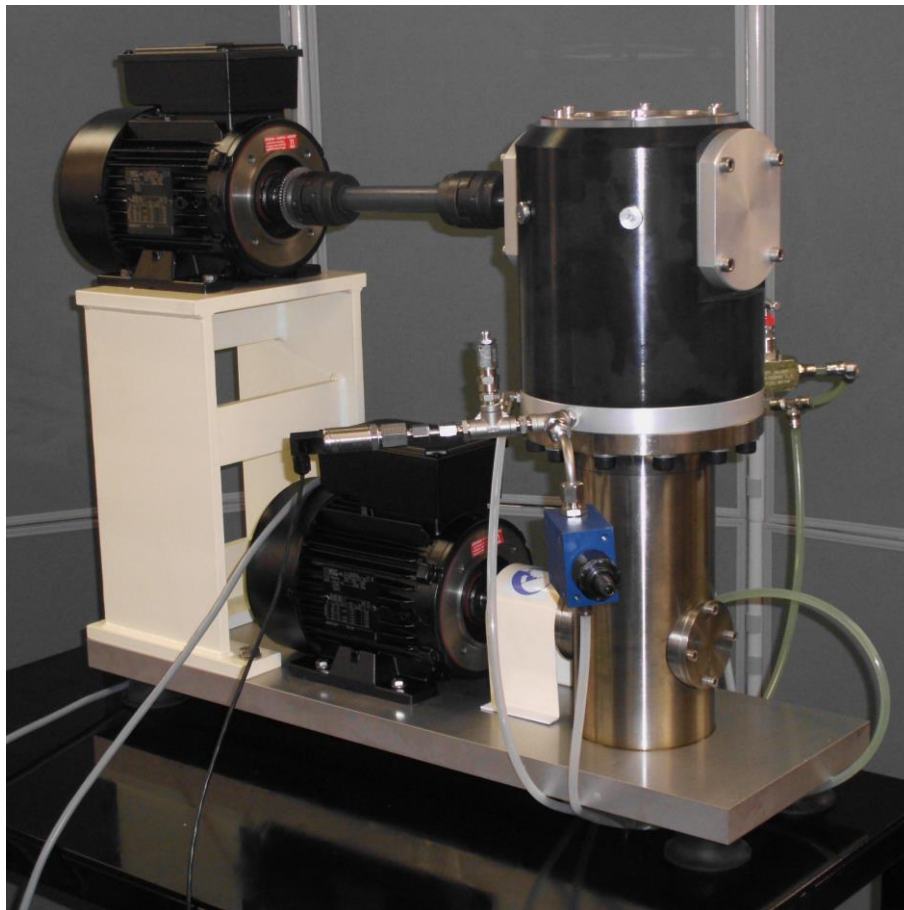


TRIBOLOGY UPDATE: *AUSGABE 34 –September 2017*

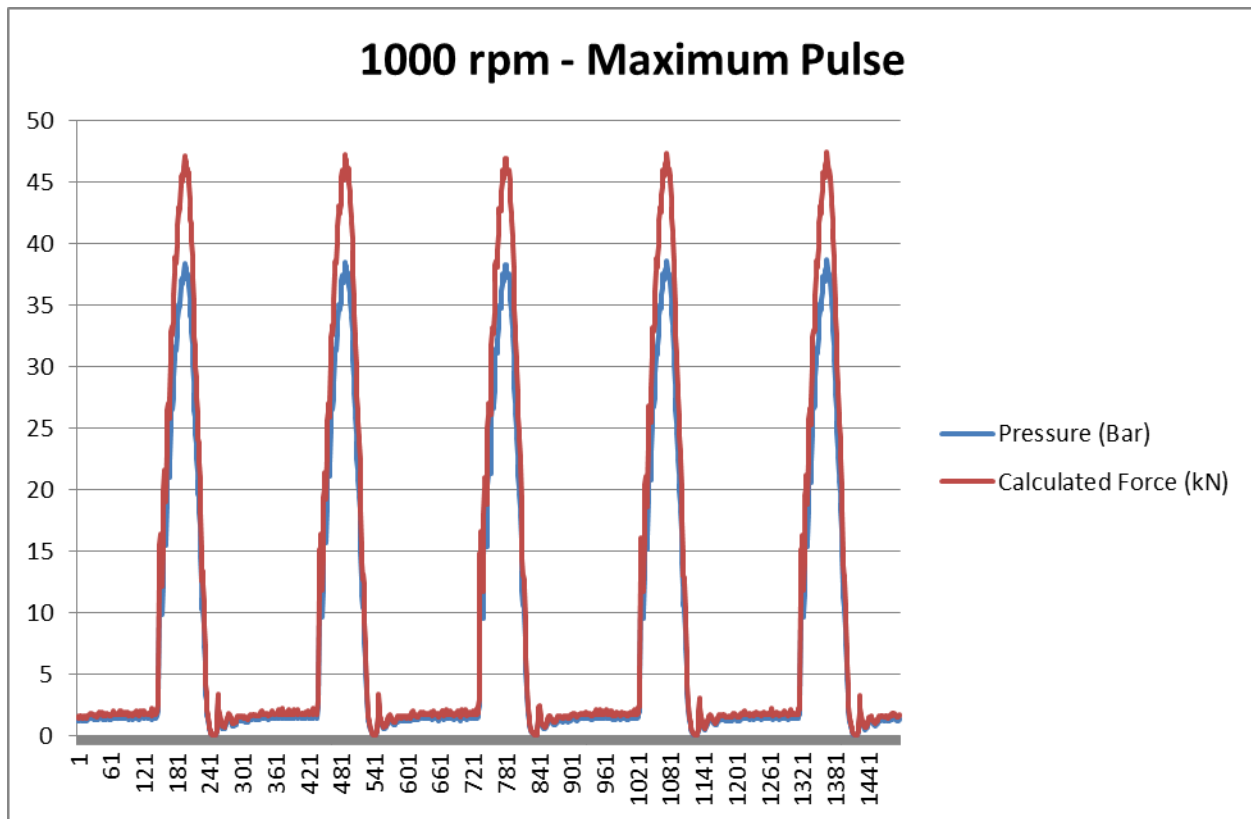
Nach einem sehr produktivem Jahr können wir in dieser neuen Ausgabe des **Tribology Update** Newsletters wieder über zahlreiche Neuerungen berichten. Informationen fordern Sie per E-mail an unter info@phoenix-tribology.com.

IN ARBEIT - PRODUKTENTWICKLUNGEN

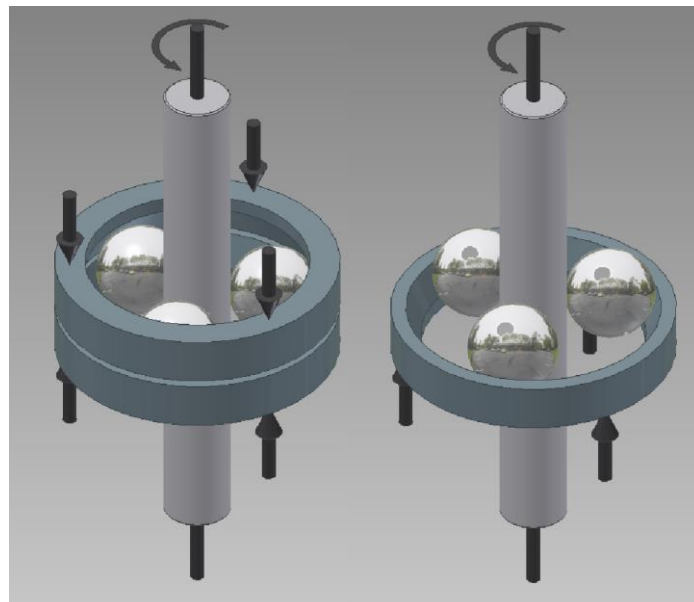
Impulsaktor Lagerermüdungs Anlage



Der Prototyp der Impulseaktor Lagerermüdungsanlage ist jetzt in der Versuchsphase. Die theoretisch erzeugte Kraft des aktuellen Aktuators mit einem Durchmesser von 125 mm beträgt 1,7227 N/Bar. Die aktuelle Anlage hat eine Spitzenkraft von ca. 47 kN. Das Design ist vollskalierbar und kann sowohl für Lagerversuche an Gleit- als auch Wälzkörper angepasst werden. Klicken Sie auf das Link zur Ansicht des YouTube Videos.



Adapter 'Kugel-auf-Stab'



Wir entwickeln einen Adapter 'Kugel-auf-Stab-Oberflächenzerrüttung' für Einsatz mit [TE.92](#) und [RCF.2](#) Versuchsanlagen. Es könnte sein, dass wir diesen Adapter auch als frei stehende Anlage liefern.

UPGRADES - FREMDFABRIKATE

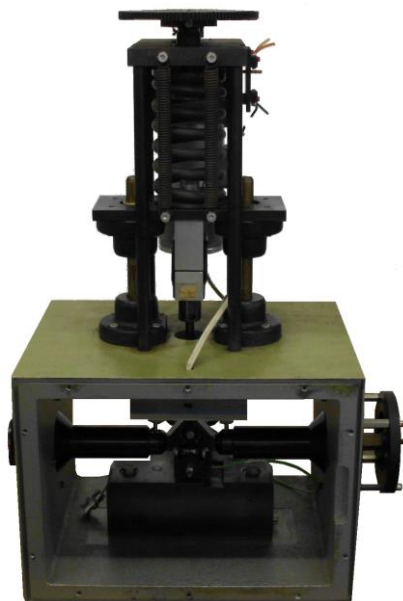
Zusätzlich der Upgradepakete für die Falex Block-on-Ring-Testmaschine und die CSM Stift-Scheibe Anlage bieten wir nunmehr Upgradepakete zu weiteren bekannten Tribometer.

Reciprocating Tribometer Upgrade

Zahlreiche ASTM Normen beruhen auf der Kugel/Platte Geometrie mit Festhub von 1 oder 2 mm für Einsatz mit einem bekannten translatorischem Oszillations-Prüfgerät. Wir dürfen dieses namentlich nicht nennen! Für diese Anlage erhielten wir den Auftrag eines Upgradepaketes.



Wir entschieden uns weder das teure und schwere elektromagnetische Antriebssystem zu verwenden oder gar zu ersetzen und bieten ein einfaches, preiswertes Festhubsystem mit einem translatorischem Antrieb.

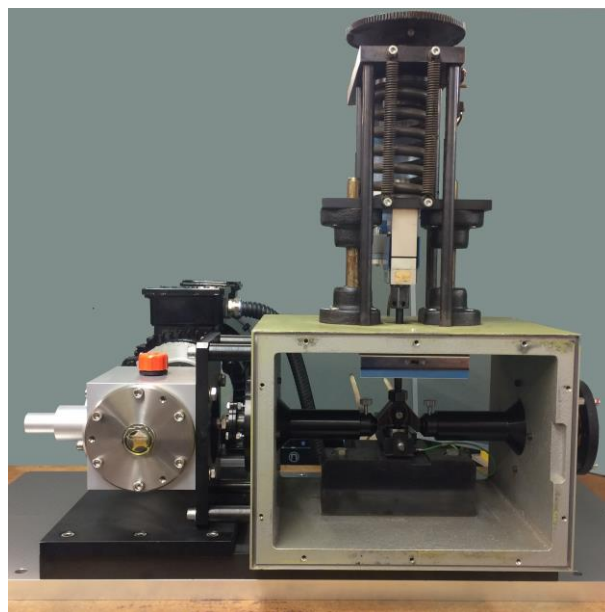


Das Innere der Anlage besteht aus der Prüfkammer mit dem heizbaren festen Probenbauteil. Der Probekörper ist auf einem Kistler 3-Achsen Piezo-Transducer

montiert, von dem nur eine Messachse zur Messung der Reibung verwendet wird. Im Lastsystem ist eine Feder und ein von einem Standard Servomotor angetriebener Aktuatormechanismus einschließlich einem Standardinterface-DMS-Kraftaufnehmer für Last-Feedback.

Nach Abnahme der Seitenpanele kann diese Baueinheit entfernt werden durch Trennung des elektromagnetischen Antriebes und Entfernung von 4 Schrauben an der Unterseite der Anlage. Zum Ausbau werden dann die Kabel getrennt

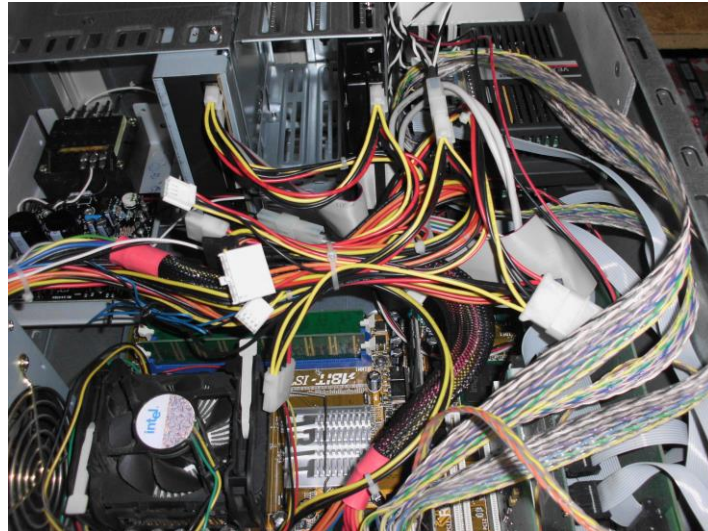
Der neue Motor- und Kulissenantrieb-Bausatz mit dem magnetoinduktischem Positionssensors kann dann verbunden werden. Die Anlage wird neuverdrahtet und mit der Standard-TE.77- Hard- und Software verbunden.



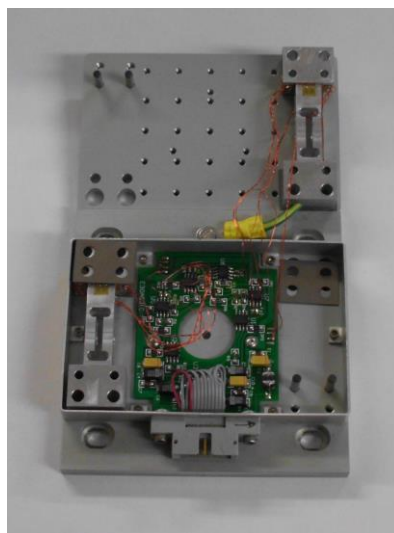
CETR UMT Rig Upgrade

Ein weiterer Upgrade-Auftrag bezog sich auf ein älteres CETR UMT Gerät für das keine Hersteller-Produktunterstützung mehr verfügbar ist. Zusätzlich zur Überholung des Gerätes wurden wir gebeten einen neuen translatorischen Zusatz zu entwickeln und fertigen.

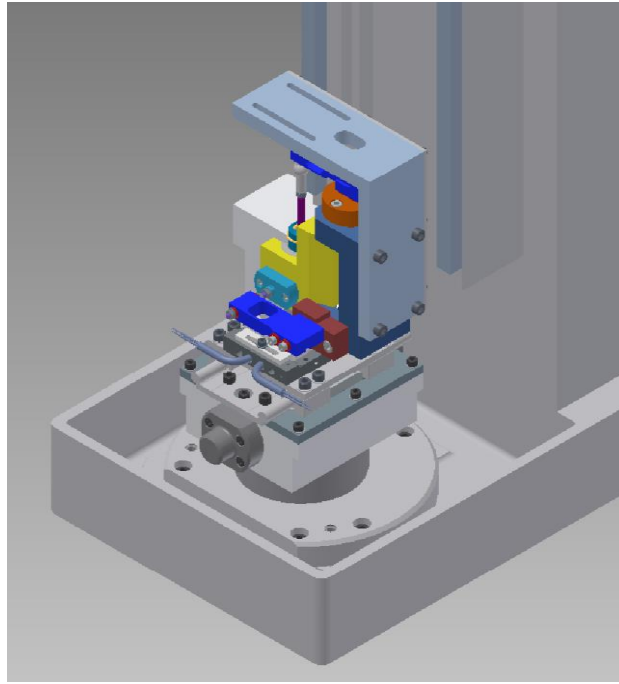
Zerlegt in Einzelteile besteht das Gerät aus einem Standard-Servomotor zum Antrieb des Prüfadapters und 2 lineare Schlitten mit Steppermotor; einer auf der Vertikalachse zur Lastaufbringung und der andere auf der Horizontalachse zur Positionierung der oberen Probe. Der Servomotorantrieb befindet sich am Gerät während sich die Steppermotorantriebe merkwürdigerweise im PC befinden. Letzteres macht ein PC-Upgrade unmöglich und vermischt zusätzlich Signal- und Leistungspegel-Elektronik; dies ist keine gute Lösung. Daher haben wir uns für einen neuen Antrieb in einem separatem Gehäuse entschieden.



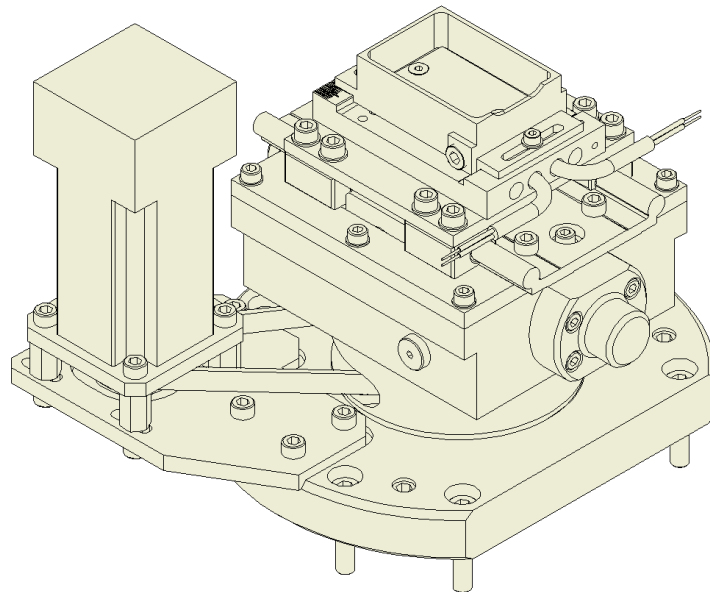
Unsere weitere Aufmerksamkeit galt den Last- und Reibungs-Messwandlern und trotz Expertenberatung eines Wandlerherstellers konnten wir nicht herausfinden wie CETR Crosstalk zwischen den Messachsen ausgleicht.



Laut Handbuch heißt es: "Alle Sensore sind werkseitig kalibriert, und eine Optionsdatei mit den kalibrierten Werten für jeden Sensor erzeugt. Falls diese Datei verloren oder beschädigt ist können die nachfolgenden Methoden zur Wiederherstellung eingesetzt werden." Ohne Zugang zu der Originalkalibration und wenig Vertrauen in die beschriebene Kablibriermethode des Handbuches haben wir zur Erfüllung des Auftrages eines unserer System ausgewählt. Durch Einsatz unseres Last- und Reibungs-Probenmesssystem mit den mechanisch isolierten Achsen ist das Problem des Crosstalks beseitigt.



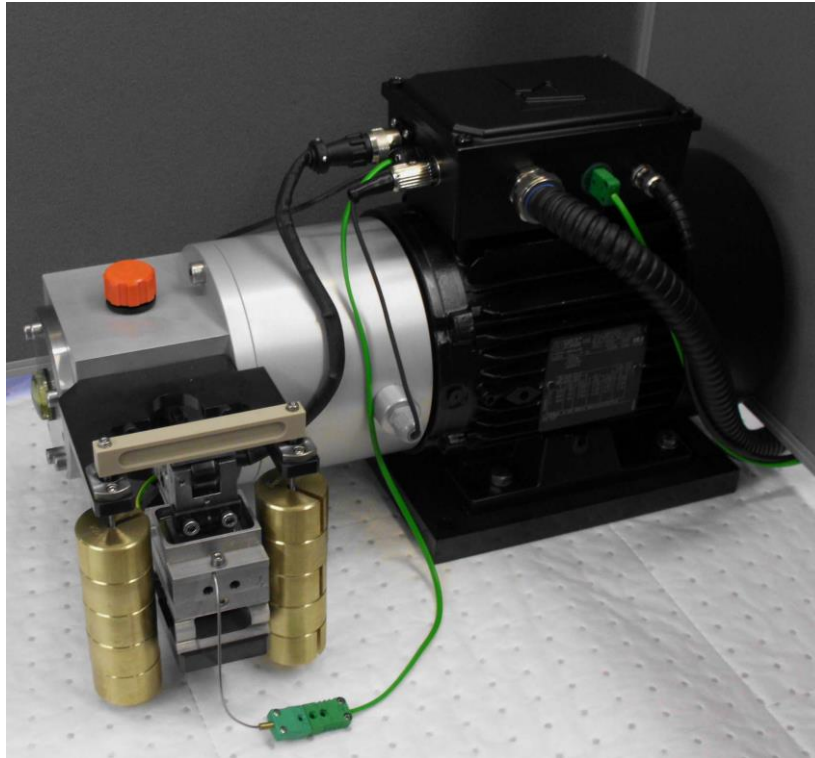
Die neue translatorische Antriebseinheit benutzt das Kurvenscheibensystem wie unser Standard TE.77 Tribometer, ein Antriebssystem, seit vielen Jahren praxiserprobt.



Die Steuerung und Datenerfassung ist unser Standard COMPEND 2000 Hardware- und Softwarepaket.

IN PRODUKTION

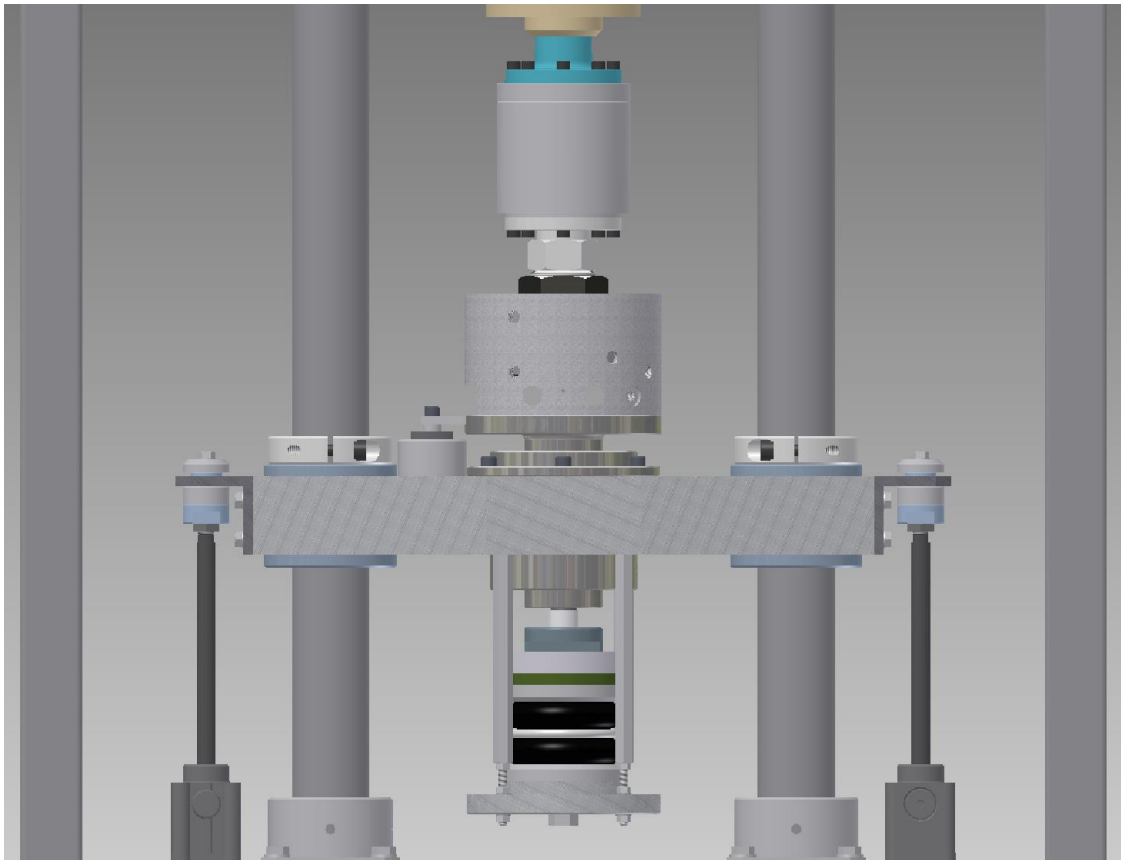
TE 81 Modifizierter Schmierfähigkeits Prüfgerät



Momentan fertigen wir ein modifiziertes Schmierfähigkeits-Prüfgerät mit höheren Lasten und längerem Hub als in den Normen für Schmierfähigkeit von Dieselmotoren spezifiziert. Dies ermöglicht Versuche mit Linienkontakt zu fahren im Gegensatz zu den weniger empfindlichen Punktkontakten. Spezifikationen sind:

- Last: 2 - 20 N
- Hub: 1 - 5 mm
- Temperatur: Umgebung bis 100 °C
- Frequenz: 5 - 25 Hz (abhängig vom Hub)

TE 95 Präzisions-Gleitlagerscheiben-Anlage für Tieftemperatur



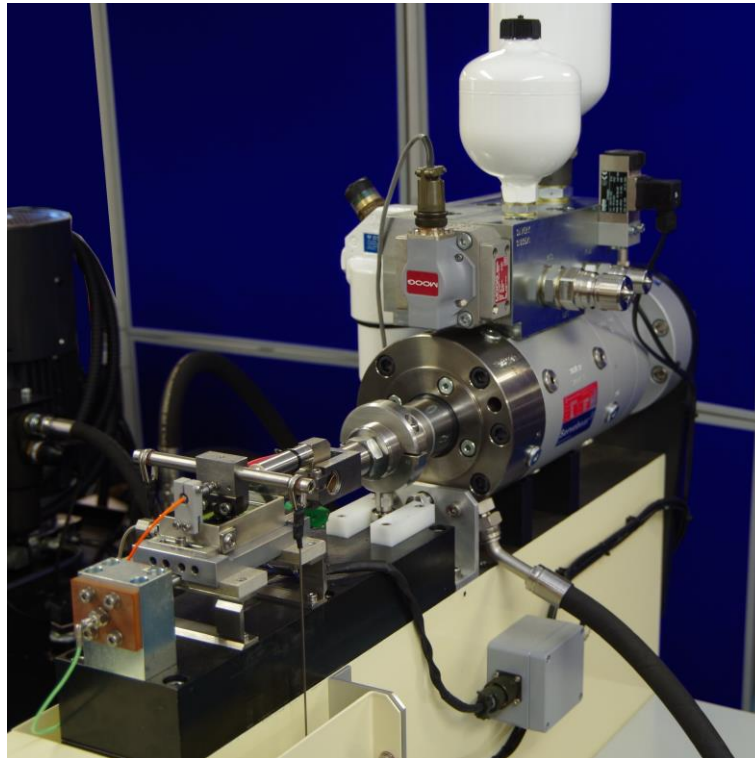
Nach erfolgreicher Entwicklung einer Kühlversuchseinheit (Nennwert bis $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$) für unser TE.77 Tribometer arbeiten wir mit der gleichen Kältemitteltechnologie für Einsatz mit einem Rotations-Tribometer. Dies ist schwieriger als bei einem translatorischen Oszillations-Prüfgerät, wenn man eine herkömmliche Drehmomentanordnung des unteren Probekörpers beibehält. Es ist unmöglich zu verhindern, daß das Kältemittelprobenrohr sowohl mit der aufgebrachten Last- und Reibdrehmomentmessung interferiert. Die einzige Lösung ist Drehmoment und Lastmessung zum oberen rotierenden Prüfkörper zu führen.

Bei dieser Ausführung ist der obere rotierende Prüfkörper auf einem rotierenden 2-Achsen-Wandler befestigt. Der Axialkraftmessbereich ist 1 kN und der Drehmomentbereich 10 Nm . Der Wandler kann mit jeder axialsymmetrischen Probekörperausführung genutzt werden; z.B. Gleitscheibe, 3-Stifte-auf-Scheibe, Gleiten und Walzen 4-Kugel, etc.

Zusätzlich zum $1\text{ kN} - 10\text{ Nm}$ Wandler können wir auch eine $10\text{ kN} - 50\text{ Nm}$ Einheit liefern für höhere Lastanwendungen.

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

DN 44 Dry & Lubricated Reciprocating Sliding & Fretting Machine



Ein Upgrade der DN 44 beinhaltet einen neuen hydrostatischen servohydraulischen Lager-Stellantrieb und Ersatz des manuellen Lastsystems durch Servoregelung.

TE 72S Adapter 'Rolle-auf-Trommel' in Längsrichtung

Der Adapter 'Rolle-auf-Trommel in Längsrichtung' ist nun verfügbar. Klicken Sie auf das Link um das YouTube Video zu schauen.

TE 47 - Neue Publikationen

Development of a test method for a realistic, single parameter-dependent analysis of piston ring versus cylinder liner contacts with a rotational tribometer

J Biberger, HJ Füber - Tribology International, 2017

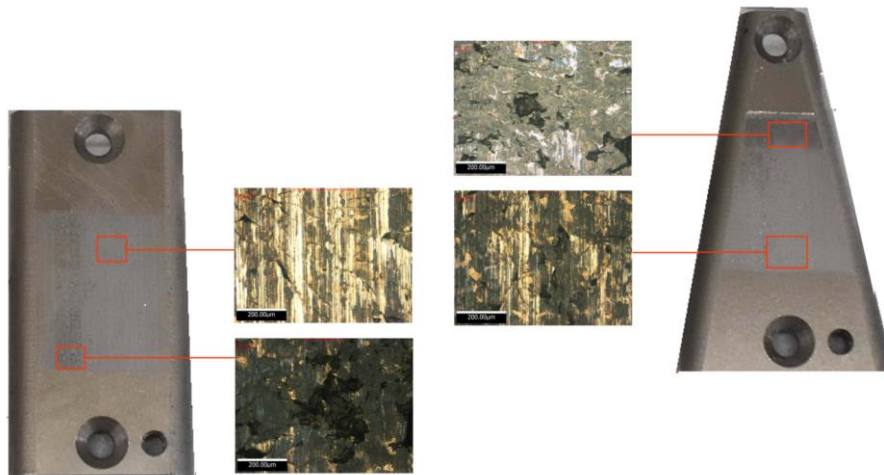
Near-surface and depth-dependent residual stress evolution in a piston ring hard chrome coating induced by sliding wear and friction

J Biberger, HJ Füber, M Klaus, C Genzel - Wear, 2017

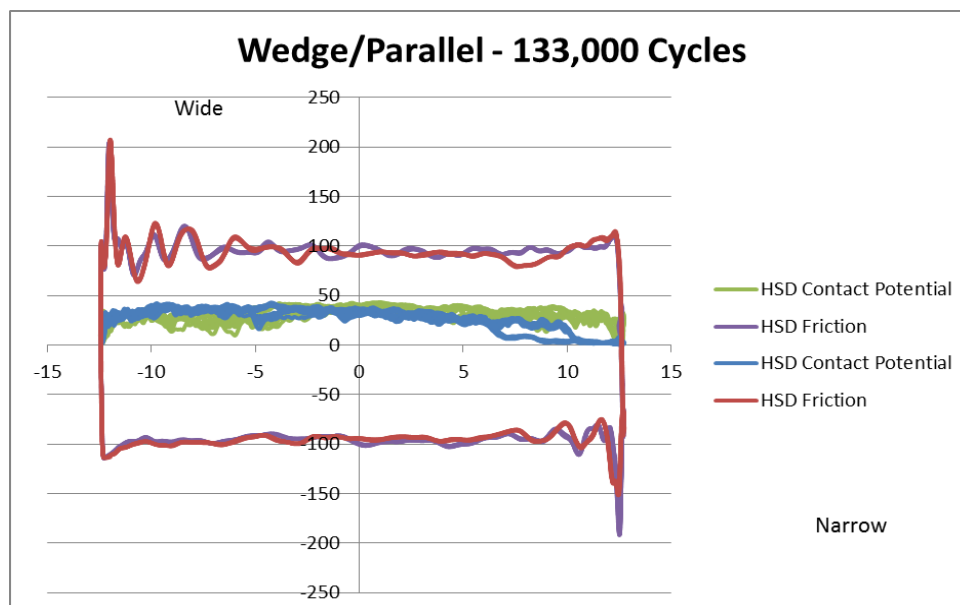
TE 77 – Neue Versuche

Parallel/Keilkurven gekrümmte Proben

Wir [präsentierten Ergebnisse auf STLE 2017](#) von Versuchen an keilkurven gekrümmten Proben sowohl mit parallelen als auch keilartigen Profilen. Mit Letzteren variiert der Kontaktdruck mit der Hubposition.



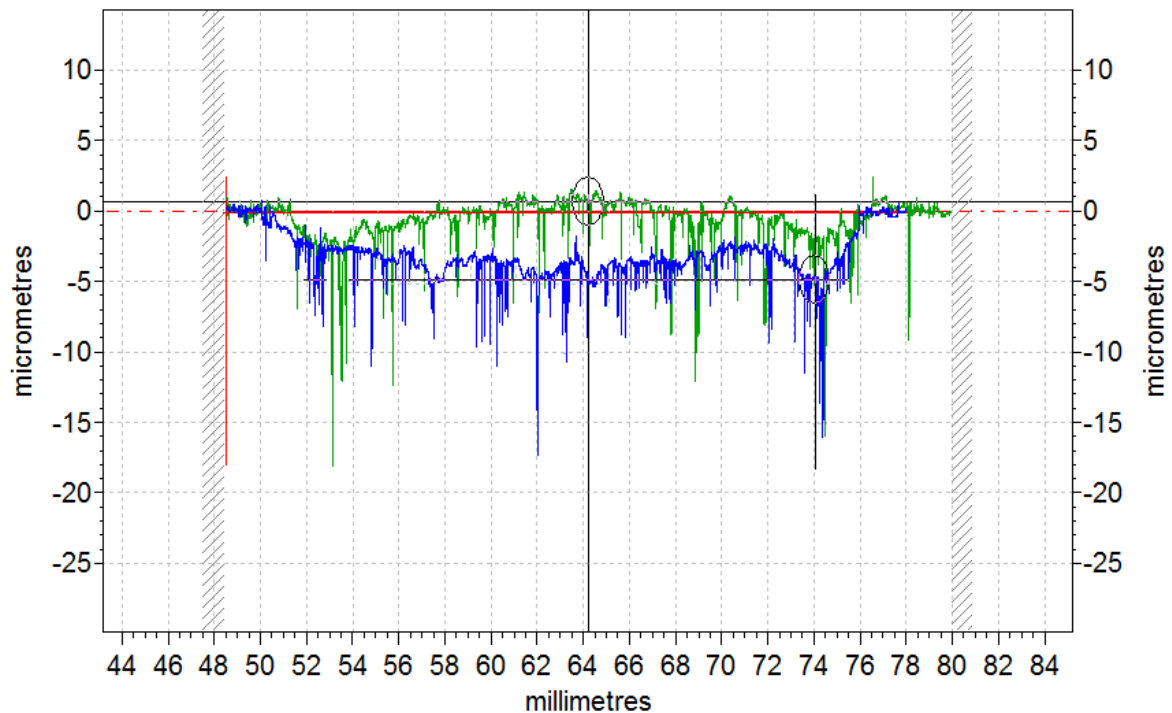
Eine interessante Eigenschaft dieser Versuche ist die gelungene Demonstration von mangelhafter Verbindung von Reibung und Verschleiss. Weiterhin demonstrieren diese speziellen Versuche, dass Reibung unabhängig von der scheinbaren Kontaktfläche ist, und ebenfalls von der Kontaktbreite.



Grün/Lila: Parallel – Blau/Rot: Keil

Axialprofilmessung zeigt mit parallelen Proben maximalen Verschleiss am Hubende und ein Minimum bei Mittelhub. Mit Keilproben ist der

Gesamtverschleiss grösser und in der Tat am grössten am engeren Ende des Keils.



Grün: Parallel – Blau: Keil

Mit einer gekrümmten Kantenkeilprobe ist es möglich:

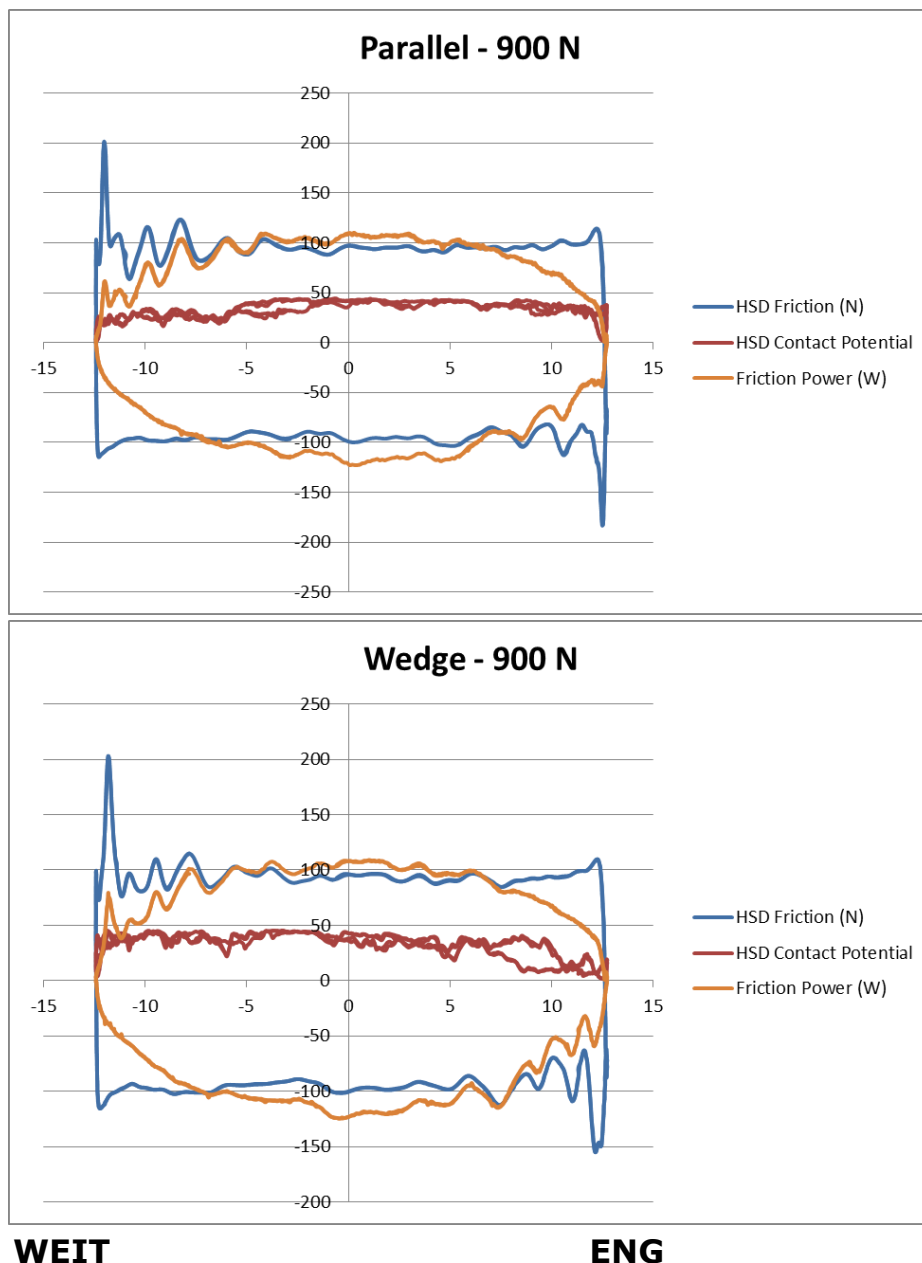
- unterschiedliche Verschleissregime an beiden Enden der Proben zu erzeugen; und somit mehr Informationen von einem Versuchslauf zu erhalten
- geringen und starken Reibverschleiss zu erzeugen bei Versuchen unter konstanter Last und Temperatur. Mit anderen Worten: Es ist nicht erforderlich die Lastanwendung oder Temperatur zu erhöhen.

Reibleistung

Die Augenblicksreibleistung wird errechnet durch Multiplikation der augenblicklichen Reibung mit der entsprechenden Gleitgeschwindigkeit. Hierzu muss die augenblickliche Geschwindigkeit von der Hubverschiebungsmessung errechnet werden. Da dieser Wert digital ist muss ein Gleitmittelwert angewandt werden vor der Teilung mit dem entsprechenden Zeitintervall.

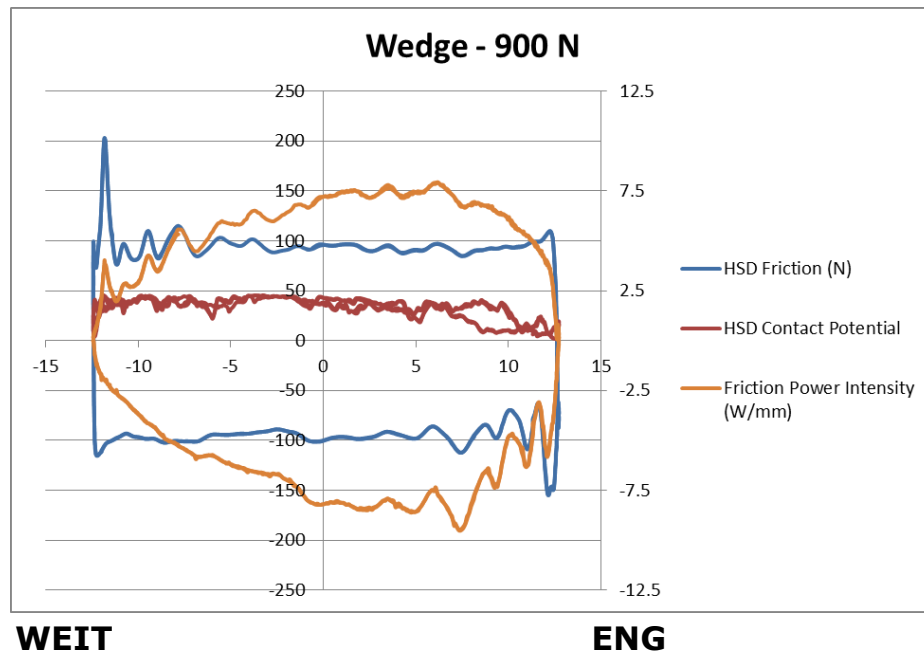
Berechnen der Augenblicksreibleistung für ausgewählte Daten der parallelen/ keilförmigen Versuchsreihen veranschaulicht einige ziemlich offensichtliche Punkte:

- Am Hubanfang steigt die Reibleistung bei ansteigender Geschwindigkeit, bedingt durch Perturbation von lokalen Reibereignissen.
- Die Reibleistung erreicht am Hubmittelpunkt ein Maximum, da auch die Geschwindigkeit ein Maximum ist.
- Die Reibleistung fällt leicht am Hubende als Ergebnis der geringeren Geschwindigkeit in Kombination mit festgelegtem Glattgleiten.



Dies erklärt vielleicht warum Scuffing (Fressen) nicht am Hubende sondern am Hubanfang einsetzt.

Mit der keilförmigen Probe können wir eine zweite Kalkulation durchführen in der die Augenblicksreibleistung durch die Kontaktbreite geteilt wird. Wenn wir annehmen dass die Kontaktlänge nicht variiert, nur die Breite, dann können wir ein Äquivalent zur Augenblicksreibleistungstärke ableiten.



Die resultierende Reibleistung pro Einheit ist natürlich schief zum engen Ende der Keilprobe für beide Bewegungspositionen.

TE 77 - Neue Publikationen

[Tribological behaviour of an electrochemical jet machined textured Al-Si automotive cylinder liner material](#)

JC Walker, TJ Kamps, JW Lam, J Mitchell-Smith... - Wear, 2017

[Scuffing mechanisms of EN-GJS 400-15 spheroidal graphite cast iron against a 52100 bearing steel in a PAO lubricated reciprocating contact](#)

TJ Kamps, JC Walker, RJ Wood, PM Lee, AG Plint - Wear, 2017

[In-situ stylus profilometer for a high frequency reciprocating tribometer](#)

TJA Kamps, J Walker, AG Plint - Surface Topography: Metrology and Properties, 2017

Stossdämpfer Test

Dirk Drees von Falex Tribology NV hat einen nützlichen Adapter für die TE.77 Anlage für Tests von Stossdämpfern entwickelt. Klicken Sie auf oberen Link und sehen Sie das Video.

WEITERE NACHRICHTEN

Timothy Kamps

Im July reichte der von uns gesponserte Ph D Student beim nCATS seine Ph D Doktorarbeit ein mit dem Titel: „Development of Detection Techniques for Investigating Scuffing Mechanisms of Automotive Diesel Cast Irons“.

Cambridge Tribology Course 2018

Der 26th Cambridge Tribology Course findet statt von Montag den 10. bis Mittwoch, den 12. September 2018.

George Plint und David Harris

Phoenix Tribology Ltd