

# Innovative Messtechnik mit starken Partnern

## IAVF Forschung

Die Forschung der IAVF Antriebstechnik AG hat eine kurz-, mittel-, und langfristige Ausrichtung. Kurzfristig werden Schadensfälle analysiert und Analytikprojekte durchgeführt. Bei der mittelfristigen Forschung werden komplexe Themen zu Problemstellungen des Motorenbaus bearbeitet. Die langfristige Forschung dient der Schaffung eines wissenschaftlichen Vorlaufs auf den Gebieten der Motormechanik, der Optimierung der Endfertigung, der Werkstoffentwicklung sowie der Tribologie.

## Analyse von Schadensfällen

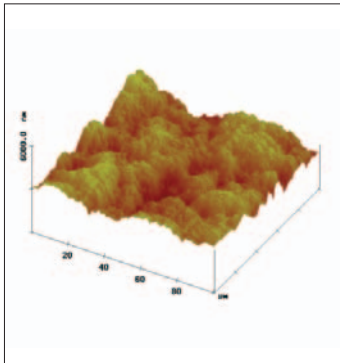
Die parallele Anwendung von tribologischen, werkstoffwissenschaftlichen und oberflächenphysikalischen Messmethoden sichert eine umfassende und schnelle Problemlösung. Dabei werden Verfahren der klassischen Werkstoffanalytik – z. B. Metallographie – mit modernen Verfahren der Oberflächenphysik – z. B. Rasterkraftmikroskopie – kombiniert.

## Optimierung der Endfertigung

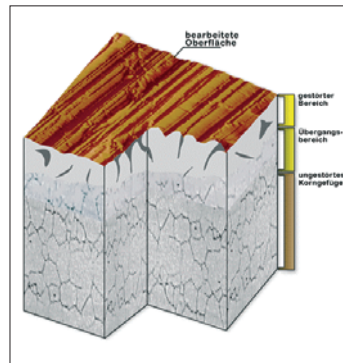
Wird Material bearbeitet, so unterliegt der Werkstoff mechanischer Beanspruchung. Durch die Bearbeitung wird schrittweise Material entfernt, um die Oberfläche in den gewünschten Zustand zu bringen. Zur gleichen Zeit werden aber auch mechanische Defekte in Form von Löchern, Poren oder Rissen ins Material eingebracht. Die gestörte Zone geht allmählich in den ungestörten Bereich des Grundmaterials über. Je nach Bearbeitungsverfahren kommt es zu unterschiedlich tiefer Veränderung des Materials welche analysiert und mit tribologischen Größen korreliert wird.

## Analytikprojekte

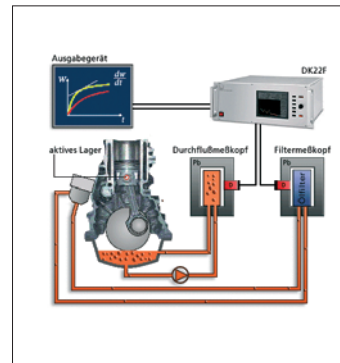
Da tribologische Vorgänge im Motorenbau zwar makroskopische Auswirkungen haben, die Ursachen aber fast ausnahmslos auf der Mikro- und Nanoskala zu finden sind, muss physikalisch/chemische Analytik eingesetzt werden, die auf diesen Größenskalen aussagefähig ist. IAVF bietet daher die gesamte Palette der modernen Festkörper- und Werkstoffanalytik an. Dazu zählen die Verfahren wie Weißlichtinterferometrie und Rasterkraftmikroskopie, die chemische Analyse mittels Augerelektronenspektroskopie sowie die strukturelle Analyse mit fokussierten Ionenstrahlen.



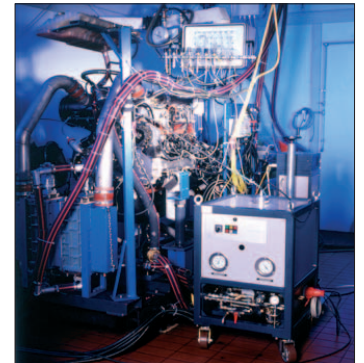
Topographie



Metallographie



Versuchsaufbau



Prüfstand und Verschleißmessanlage

## Vorlaufforschung

In der Automobilindustrie gibt es derzeit zwei Trends. Einerseits generieren die Aggregate immer höhere Leistungen, andererseits wird versucht, immer mehr Masse einzusparen. Beide Maßnahmen zielen in dieselbe Richtung: Die Bauteile werden an die Grenze der Belastbarkeit gebracht.

Die IAVF Vorlaufforschung widmet sich daher der Optimierung bestehender Werkstoffpaarungen, der Entwicklung hochbelastbarer Materialien, der Findung neuartiger Schmierstoffe und Additive sowie der detaillierten Analyse der dynamischen Vorgänge beim Betreiben tribologischer Systeme.

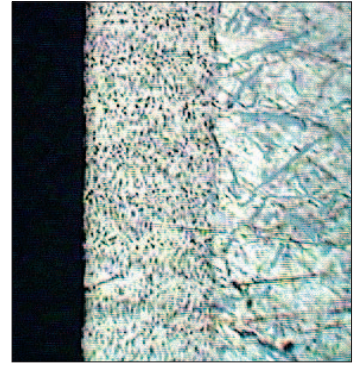
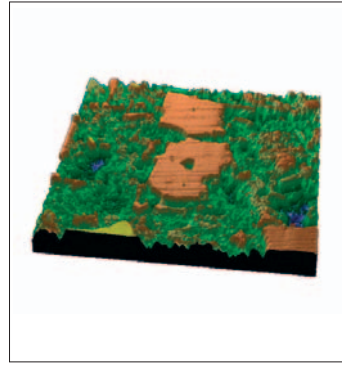
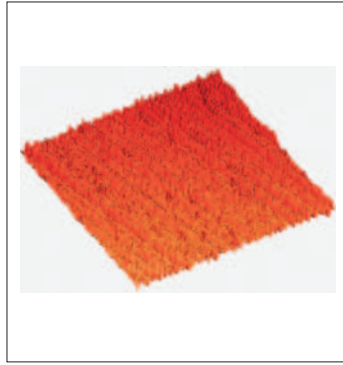
## Forschung im Motorenbau

Reibung und Verschleiß werden in Echtzeit analysiert. Die maximale Auflösung der Verschleißmessung liegt bei ca. 1 Nanometer pro Stunde. Das Herzstück der tribologischen Analytik ist die Verschleißmessung auf der Grundlage der Radionuklidtechnik (RNT). Für die Messung werden die

entsprechenden Teile aus dem Motor ausgebaut, radioaktiv markiert und wieder eingebaut. Der Verschleiß ist proportional zur Zunahme der Strahlungsintensität und entspricht der Zunahme radioaktiver Partikel in Öl und Ölfilter.

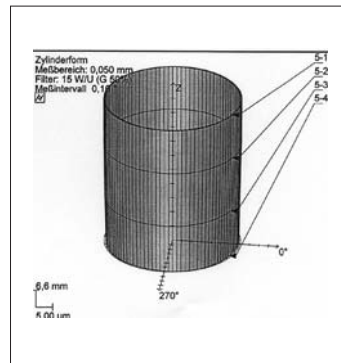
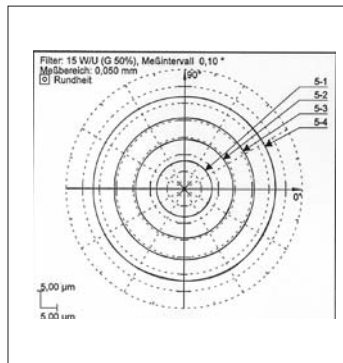
## Topographiemessungen

- Schichtaufbau (Schliff)
- Topographiemessung
- Sichtkontrolle
- Haftungskontrolle (Sägetest)
- Schichtdickenkontrolle über MMS-Fischerscope
- Maßhaltigkeit (Passung)



## Formmessungen von Zylinderbuchsen

- Metallographie
- Elektromikroskopie
- Rauigkeitsmessung durch Abtasten
- Oberflächenabdruckverfahren
- Winkelmikroskopie
- Formmessung in 3D (Rundheit, Geradheit, Parallelität, Zylinderform)



## Gussqualitätssicherung

- Gussqualitätsuntersuchung
- Gefügeuntersuchung
- Porosität
- Siliciumverteilung
- Dichtprüfung nach Differenzdruckverfahren
- Riss- und Durchleuchtungsprüfung



**Computertomographie**  
Schnitt durch ein Leichtmetall-Gussstück



**Gramm Technik GmbH**  
Einsteinstraße 4  
D - 71254 Ditzingen-Heimerdingen  
Telefon 07152/5009-0  
Telefax 07152/55040  
e-Mail info@gramm-technik.de  
www.gramm-technik.de