

CHEMIE TECHNIK

Juni 2008, D 19066
www.chemietechnik.de
37. Jahrgang
unverbindliche
Preiseempfehlung
12,50 Euro

AUTOMATISIEREN

CT-Trendbericht: Durchgängiges Ethernet im Prozess, S. 14

MESSTECHNIK

Prozessüberwachung: Wirbelbett unter Kontrolle, S. 28

ENERGIE, DRUCKLUFT

Contracting-Anbieter als Allround-Servicepartner, S. 40

SICHERHEITSTECHNIK

Weniger Papierkram durch integrierte Dokumentation, S. 68

OBERFLÄCHENTECHNIK

Nanotribologischer Schmierstoff als Verschleißschutz, S. 72

MANAGEMENT

Krise im Unternehmen – Alles im Griff? S. 78



TITELTHEMA

MESSGERÄT AN WARTE...

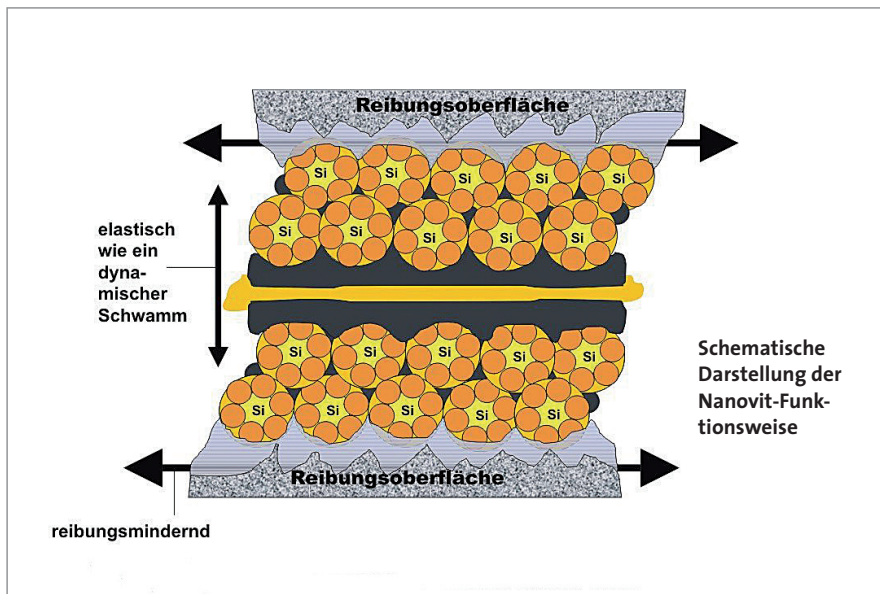
Vorausschauende Diagnose bei Durchflussmessgeräten,
Seite 10



Anlagenbau	Chemie	Pharma	Ausrüster
✓	✓	✓	
Planer	Betreiber	Einkäufer	Manager
✓	✓	✓	

KLEINE TEILCHEN, GROßE WIRKUNG

Nanotribologischer Schmierstoff als Konstruktionselement zur Oberflächenfunktionalisierung Nanotechnologie gilt als Zukunftstechnologie schlechthin. Statt „immer höher, immer weiter“ lautet ihr Motto „immer kleiner, immer schneller“. Die Anwendungsmöglichkeiten dieser Technologie sind immens, und künftigen Fortschritte der Nanotechnologie entscheiden mit über die weitere Entwicklung zukunftssträchtiger Branchen. Ein nanotribologischer Schmierstoff wird als Verschleißschutz eingesetzt.



Kfz-Motoren sind dies beispielsweise rund 20 %. Um diese Verluste zu reduzieren, werden Schmierstoffe verwendet, die einen Verschleißschutz gewährleisten müssen. Um aber diese Energieverluste in tatsächliche Arbeitsleistungen umzuwandeln, ist es nötig, die verlorengegangene Energie wieder zu verwenden.

Diesen Vorgang nennt man Revitalisierung. Revitalisierung ist ein physikalisch-chemischer Prozess zwischen den Reibpartnern. Durch Reibung entsteht eine Überschussenergie, die auf eine Zerstörung ausgerichtet ist. Wenn nun in diesen Reibungsbereich ein einzigartiges Baumaterial eingesetzt wird, das diese Energie zum Aufstellen der Moleküle verwendet und sich somit flexibel den Arbeitsbedingungen anpassen kann, dann entsteht ein Selbstregulierungsprozess dieser eingebrachten Schicht.

Wissenschaftler und Ingenieure sind sich darüber einig, mit der Nanotechnik gelangt man in die Welt der Atome und Moleküle zu Objekten von wenigen Nanometern, also milliardsten Meter Größe vor. Die Idee der Nanotechnologie besteht darin, einzelne Atome gezielt so zu manipulieren und anzuordnen, dass Stoffe mit ganz neuen Eigenschaften entstehen. Die Frage, die sich daraus ergibt, ist die, ob es überhaupt schon fertige Produkte auf der Basis der Nanotechnologie tatsächlich gibt bzw. welche „Werkzeuge“ man hierfür benötigt ?

Wenn es also darum geht, gezielte Veränderungen von atomaren Strukturen zu erreichen, ist es notwendig zu wissen,

welche physikalischen und chemischen Grundprinzipien bestehen.

Das physikalische Grundprinzip

Um diese Prozesse besser zu verstehen, hat die Natur ein Werkzeug bereitgestellt, das die Wissenschaft erst in den letzten Jahrzehnten entdeckt hat – die Selbstorganisation. Die Selbstorganisation ist ein Phänomen der Natur, in dem sich Systeme unter bestimmten Bedingungen selbst ordnen oder auch reorganisieren können. Diese Selbstorganisation entsteht nur dort, wo Energie offenen Systemen hinzugefügt wird, eine Symmetriebrechung (physikalische Verhaltensform) und ein nichtlinearer Effekt (ungleichmäßige Eigenschaften) besteht bzw. sich ausbreitet.

Analysiert man die Reibungsflächen von Antriebsaggregaten, stellt man fest, dass durch Reibung Energie und Materialverluste entstehen. Die Folge: Das Antriebsaggregat kann nicht die eigentliche Arbeitsleistung erbringen. Bei

Was ist Nanovit ?

Die Nanovit-Mixtur besteht aus einer speziellen Mischung von modifizierten Siliziumoxid, Aluminiumoxid und plasmabehandeltem Grafit, das durch die Behandlung seine Schmiereigenschaften auch bei einer Temperatur von 1200 °C beibehält. Diese Komposition wird nach einer unikalen Methode der Aktivierung jeder Komponente hergestellt. Auf der Oberfläche der rotierenden Motorenteile bzw. auf metallischen Werkstoffen führt der Zusatz der Nanovit-Mixtur zur Entstehung eines fest anhaftenden, elastischen, kugelförmigen, dauerhaften Antifrikationsbelags mit lang anhaltendem, tragenden Effekt und einem niedrigen Reibungskoeffizienten. Diese gehen mit den durch die Reibung belasteten Metallflächen eine metallorganische Verbindung ein, so dass Verschleiß und Reibung reduziert und die Einsatzdauer entscheidend verlängert werden.

Das Nanovit-Siliziumoxid ist in der Lage, eine kugelförmige, elastische, dreidimensionale Netzstruktur im Nanometer-



Autor

Uwe Eschner, Vertriebsleiter MSH Mineralstoffhandel

Für Anwender

- Die Nanovit-Mixtur besteht aus einer speziellen Mischung von modifizierten Siliziumoxid, Aluminiumoxid und plasmabehandeltem Grafit, das durch die Behandlung seine Schmiereigenschaften auch bei einer Temperatur von 1200 °C beibehält.
- Auf der Oberfläche der rotierenden Motorenteile bzw. auf metallischen Werkstoffen führt der Zusatz der Nanovit-Mixtur zur Entstehung eines fest anhaftenden, elastischen, kugelförmigen, dauerhaften Antifrikationsbelags mit lang anhaltendem, tragenden Effekt und einem niedrigen Reibungskoeffizienten.
- Diese gehen mit den durch die Reibung belasteten Metallflächen eine metallorganische Verbindung ein, so dass Verschleiß und Reibung reduziert und die Lebensdauer entscheidend verlängert werden.
- Die Praxis zeigte, dass man durch die Beigabe von Nanovit in das Motoröl eine Verbesserung der mechanischen Eigenschaften der rotierenden Teile erreicht.

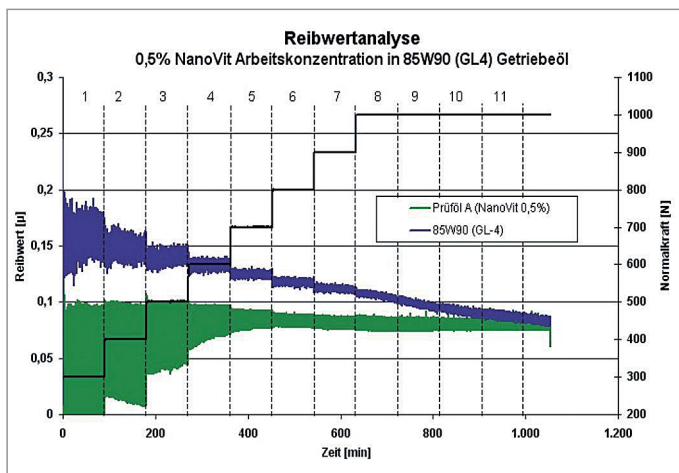
bereich aufzubauen. Demzufolge bewegen sich die Reibpartner auf einer kugelförmigen und vor allem elastischen Kugelschicht. Das Nanovit-Aluminiumoxid gewährleistet dabei eine Reinigung und eine fest anhaftende Verbindung zu den metallischen Oberflächen. Das Grafit sorgt zusätzlich für eine Schmierung. Das Aufstellen der Moleküle basiert unter Druck und Temperatur – durch thermodynamische Bedingungen kommt es also zum Aufstellen der Moleküle, die sich wie ein dynamischer Schwamm immer wieder flexibel den Arbeitsbedingungen anpassen können.

Gemessen daran, dass SiO_2 , Al_2O_3 und C schon immer Zusätze für die Herstellung von Ölen ist, besteht auch kein Einfluss auf die chemische Rezeptur von Schmierstoffen. Mit dem Einsatz von Nanovit erhält man ein Konstruktionsmittel zur Oberflächenfunktionalisierung mit einfacher Handhabung.

Mit der Nanovit-Technologie soll die Reibung auf den Aktivzentren der Reibungsflächen, zum Beispiel in Motoren und Getrieben und anderen Antriebsaggregaten, minimiert werden.

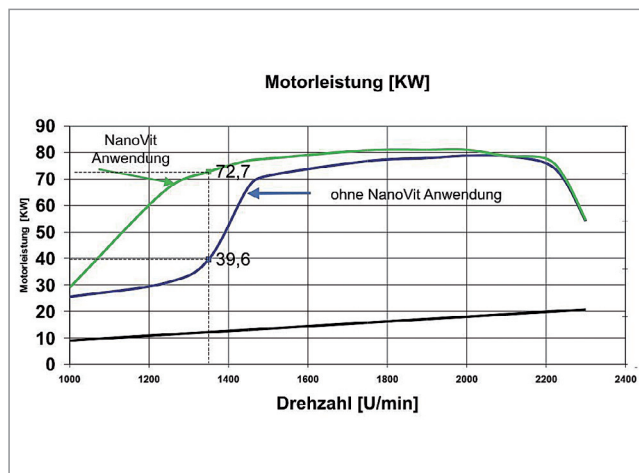
Dies wird erreicht durch die oben beschriebenen sich selbst organisierenden Strukturen nach dem Prinzip der dissipativen Strukturen, also dem Übergang einer umwandelbaren Energieform in Wärmeenergie. Ein Prinzip, das also zeigt, wie in thermodynamischen, ungleichgewichtigen Prozessen sich Systeme selbst organisieren und regulieren. Das bedeutet am Beispiel von Verbrennungsmotoren, dass ein Teil der Motor-

Reibwertanalyse am Universamtribometer



Durch Reibung entstehen Energie und Materialverluste

Leistungsdiagramm Motorprüfstand



Verschleißschutz durch Schmierstoffe reduziert Energieverluste

energie, die früher zur Überwindung der Reibungskraft verschwendet wurde, jetzt für die Bildung und Unterstützung der selbstregulierenden Struktur genutzt wird; dies führt zu einer Senkung der Reibungskoeffizienten und der Erhöhung des Wirkungsgrades des Motors.

Die Praxis zeigte, dass man durch die Beigabe von Nanovit in das Motoröl eine Verbesserung der mechanischen Eigenschaften der rotierenden Teile erreicht. In Grenzbereichen der Reibungsflächen wird ein Prozess in Gang gesetzt, der zur Liquidierung des Wasserstoffes in den Metalloberschichten führt und dadurch die Oberflächenfestigkeit der Motorteile erheblich steigt.

Auf der Oberfläche der Teile entsteht eine sich selbstregulierende Schicht von optimaler Geometrie, deren Dicke ausreichend ist, den Verschleiß der Teile wesentlich zu verringern. Dadurch verbessern sich die thermodynamischen Charakteristika des Motors. Das führt bei Benzin- und Dieselmotoren zur Verbesserung des Verbrennungsprozesses, Steigerung und Ausgleich der Kompression auf allen Zylindern, Verringerung des Ausstoßes von Schadstoffgasen und des

Geräuschpegels. Dies beeinflusst die Ökologie aller Kraftfahrzeuge bzw. Antriebsaggregate.

Zu beachten ist, dass Nanovit im Motorölhaushalt nur 0,001 %, das heißt 1 : 100 000 Anteil im Öl ausmacht. Die Nanovit-Arbeitskonzentration beträgt also weniger als ein Tausendstel % Anteil im Öl. Das Öl wird lediglich als Trägermedium verwendet.

Welcher Nutzen besteht?

Der primäre Nutzen in der Anwendung von Nanovit besteht darin, dass die Reibungsflächen so präpariert sind, dass die Wirkungsparameter der Arbeitsleistung optimiert sind und ein Langzeit-Verschleißschutz gewährleistet wird – dies auch unabhängig vom Wechsel des Schmierstoffes.

Fazit: Nanovit als Verschleißschutzschicht erneuert sich aus seinen eigenen Elementen selbst. Dieser Selbstregulierungsprozess hängt von der bei der Reibung freigesetzten Energiemenge ab. Diese Energie wird einerseits für den Aufbau der Schicht und andererseits für deren Auflösung verbraucht. Das Gleichgewicht von Auflösung und Aufbau (der

äußeren „elastischen“ Schicht) beginnt bei einem Abstand von 1 bis 1,5 µm zwischen den Reibungsflächen und führt zur Verringerung des Reibungskoeffizienten. Der Abstand zwischen den Reibungsflächen ist begrenzt und darf nicht größer als 25 % von der in der Konstruktion der Maschinenteile vorgesehenen Größe abweichen. Die Dicke der Schicht beträgt zwischen 0,1 µm bis 0,1 mm. Die Schicht behält ihre Eigenschaften unabhängig vom Ölwechsel und verlängert die Standzeit des Aggregats wesentlich sowie die des Öls um das Fünffache. Einsatzgebiete sind unter anderem:

- Öl- und Schmierkreislauf in Kfz-Motoren,
- in allen Antriebsmotoren, wie etwa im Schiffbau oder im Eisenbahnbau,
- auf allen Maschinenteilen aus Metall, Metall-Legierungen und Metall-Keramik, die mit Schmiermittel, Öl bzw. Paste, aber auch im trockenem Zustand aufeinander reiben und
- als Öl-Additiv.

KONTAKT www.chemietechnik.de

Weitere Infos

CT 609