

## Der Einsatz von GERnano® in Hydraulikölen

In Hydraulischen- Systemen hat die Beschaffenheit des Öles und besonders das Viskosität-Temperatur-Verhalten im Vergleich zu Schmierungen in anderen Aggregaten eine wesentlich größere Bedeutung.

### 1 Praxiserfahrungen und Probleme in Hydraulikanlagen

Hydraulikaggregate haben sich im Laufe der letzten Jahre stark verbessert. Es wurden Hochleistungssysteme mit hydraulischen Antrieben konstruiert. All diese Systeme und deren Bauteile haben einen großen Wartungsbedarf. Die Versorgung der Reibungsflächen mit Öl soll die Verluste minimieren. Die Vielfalt der eingesetzten Schmiermittel ist groß und der Zuverlässigkeit von Hydraulikaggregaten kommt dabei ein besonderer Stellenwert zu. Die Ausfallstatistik von Hydraulikaggregaten zeigt, dass in über 70% der Ausfälle, die Ursache dem schlechten Zustand des Hydrauliköles zu zuschreiben ist. Der Zustand des Hydrauliköles verschlechtert sich durch:

- hohe Betriebstemperatur
- Übersäuerung des Öles
- Verschlechterung der Viskosität durch hohe Betriebstemperatur
- Verunreinigungen durch Verschleißstoffe, Schlamm, Wassergehalt, Schaumbildung, usw.

Der Verschleiß von Pumpen, Ventilen und Hydraulikzylindern liegt hauptsächlich an den schlechten Schmiereigenschaften des Hydrauliköles, sowie den Lackablagerungen auf Teilen und der Destruktion (Zerstörung) des Öles. Das erzeugt Wärme im Übermaß, was zu Leistungsverlust und vorzeitiger Schädigung von Dichtungen, Abstreifern und Hydraulikschläuchen führt (Ausfall durch defekte Schläuche, Dichtungen, abgenutzte Abstreifer, undichte Schnellkupplungen, etc.). Infolge erhöhter Temperatur vergrößert sich auch die Oberflächenspannung der Reibungsflächen. Durch die Kolbenstangen wird deutlich mehr Schmieröl ausgetragen. Steigt die Betriebstemperatur des Hydrauliköles über 60° C, verringert sich bei jeder Steigerung um weitere 10° C die Lebensdauer des Öles um das Zweifache. Dabei nimmt die Ölviskosität ab, die Ölverluste in den Pumpen und Ventilen nehmen zu, die Leistung sinkt, die Schmierung verschlechtert sich, wodurch der Verschleiß steigt und die korrosive Zerstörung der Reibungsteile und der Dichtungen zu nimmt.

#### Die Öltemperatur ist das kritische Faktum für die zuverlässige Funktion des Hydrauliksystems.

Eine Optimierung des Leistungsvermögens durch alternative Öle oder Additive ändert die Situation im Prinzip nicht. Die Probleme bleiben.

### 2 Flüssigkristalle als Lösung

Der Weg zur Verbesserung der Lebensdauer von Hydraulikölen ist die Veränderung der Struktur des Öles. Das wird erreicht durch die Bildung von dreidimensionalen Makrostrukturen und der Zugabe von supramolekularen Flüssigkristallen. Ihre Anwesenheit in Ölen setzt einen Selbstorganisationsprozess im Öl in Gang und verleiht dadurch dem Öl neue Eigenschaften.

Diese Aufgabe leistet GERnano®. GERnano® optimiert das Leistungsvermögen, verlängert die Öl-Wechselintervalle, verringert die Ölverluste und verlängert somit die Lebensdauer der Hydrauliköle.

#### GERnano ist ein elektrisch polarisiertes Nano-Pulver.

Durch die Erprobung von verschiedenen polarisierten Nanomaterialien aus festen Teilchen von Nanopulver aus Metalloxyden, wurde beobachtet, dass in flüssigen Kohlenwasserstoffen (z. B. Ölen) ein hochdisperses System entsteht. In diesen Ölen bilden sich durch die Selbstorganisation dreidimensionale Moleküle, die aus den Nanoteilchen und an ihnen anhaftenden Ölmolekülen bestehen. Dabei entstehen Makrostrukturen (Typus kolloidische-aktive Substanzen), die durch ihre disperse Struktur einen Oberflächen-Reinigungs-Effekt haben. Es entstehen nichtlineare Effekte, sowohl bei der Ölviskosität als auch bei der Erhöhung der Öl-Wärmekapazität. Weiter war ein Öl-Regenerierung-Prozess zu beobachten, der durch die Bildung von dreidimensionalen Ölmolekülen ebenfalls die beschädigten Öl-Ketten wieder miteinander verbindet.

### 3 Was ist GERnano® und was bewirkt GERnano®

- GERnano ist ein universelles nanotechnisches Produkt das durch die Selbstorganisation der Materie in Ölen, Fetten und Pasten zur Entstehung von verschiedensten Makromolekularen Strukturen führt.
- Durch den Einsatz von GERnano wird die lokale Viskosität des Öles in den Reibungszonen vergrößert, was zu einer erheblichen Verlustreduzierung in Pumpen und Ventilen führt. Der Leitungsdruck steigt zu einer nominalen Größe, der Hydrodynamische-Reibungsbereich wird erweitert und damit die Verschleißverluste reduziert.
- GERnano® führt zu einer anomalen Erhöhung der Wärmekapazität im Öl. Die Betriebstemperatur des Hydrauliköles fällt um bis zu 20° C. In thermodynamischen Bereichen herrscht ein stabiler und zerstörungsfreier Zustand.
- GERnano® modifiziert die Reibungsflächen und deren Oberflächenspannung nimmt ab. Der Verschleiß verringert sich und schützt die Reibungsflächen vor elektrochemischer Korrosion. Der Ölverbrauch sinkt. Die Lebensdauer von Schmierstoffen kann sich um das Dreifache verlängern.

Der Einsatz von GERnano® in flüssigen Kohlenstoff-Raffinaten verändert nicht die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Öles. Die vom Hersteller zertifizierten

Basisdaten bleiben durch die Anwendung unverändert.

**ACHTUNG: Der Einsatz von GERnano ist nur in Mineral- und Synthetischen Ölen oder Erdölraffinaten zu empfehlen. In Wasser und glykolphaltigen Ölen soll GERnano® nicht eingesetzt werden!**