



Whitepaper

Hydro Lubricants für Getriebe.

Die Zukunft der Getriebebeschmierung ist wasserbasiert

KLÜBER
LUBRICATION

your global specialist

Wasser ist ein ebenso visionärer wie naheliegender Rohstoff. Als funktioneller Bestandteil von Spezialschmierstoffen kann es die Reibung so stark reduzieren, dass die sogenannte „Superlubricity“ in greifbare Nähe rückt. Dadurch eröffnen sich bislang ungeahnte Möglichkeiten wie beispielsweise

- **geringere Reibung und geringerer Energieverbrauch als bei herkömmlichen Schmierstoffen**
- **geringer elektrischer Widerstand, ein wichtiger Aspekt für die E-Mobilität**

Zusammenfassung

Herkömmliche Schmierstoffe auf Mineralölbasis stoßen in verschiedenen Szenarien an ihre Grenzen. Gleichzeitig stellen industrielle Betreiber immer höhere Erwartungen an innovative Spezialschmierstoffe, wie etwa verlängerte Bauteillebensdauer, verringerte Emissionen oder höhere Energieeffizienz. Genau hier kommt die innovative Hydro Lubricant-Technologie ins Spiel: Diese Schmierstoffe entfalten ihr innovatives Potenzial, indem sie Wasser als Grundöl oder als Additiv

einsetzen. Damit bieten sie ein großes Potenzial für hohe Leistungsfähigkeit. Zu den wichtigsten Vorteilen der Hydro Lubricants zählen ihre hohe Wärmeleitfähigkeit und ihr geringer elektrischer Widerstand, ihre Toleranz gegen Wassereintrag, ihre geringen Reibwerte sowie ihr gutes Lasttragevermögen und ihre guten Kühlfähigkeiten. Eine Gesamtübersicht der Vorteile von Hydro Lubricants finden Sie in unserem ersten Whitepaper „Whitepaper Hydro Lubrication“ von Klüber Lubrication.

Die Evolution der Hydro Lubricants bei Klüber Lubrication

Mehrheit aller Schmierstoffe basiert auf Mineralöl

State of the Art

Jeglicher Kontakt mit Wasser sollte vermieden werden

Kühlung, einer der Hauptnutzen von Wasser

Wasser als Teil des Schmierstoffs

Wasser als Emulsion oder zur Verteilung wie z. B. in Bonded Coatings

Zukunft gestalten

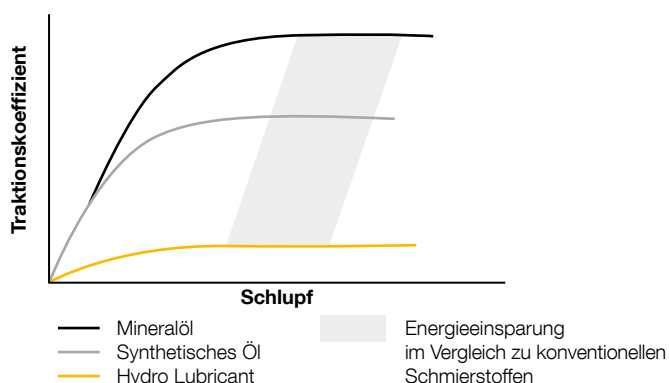
Wasser als Additiv oder Grundöl

Klüber Lubrication gestaltet die Zukunft mit Wasser als Additiv oder Grundöl

Reibungsmessungen

Das vorliegende Papier konzentriert sich auf das erste Hydro Lubrication-Produkt für Getriebe von Klüber Lubrication: Klübersustain GW 0-460, ein Schmierstoff der Viskositätsklasse ISO VG 460. Die spezifische Leistung von Klübersustain GW 0-460 wird mit der eines herkömmlichen synthetischen Getriebschmierstoffs auf Polyglykolbasis (PG) verglichen. In der Folge werden Aussagen über die spezifische Messung des Reibverhaltens, des Lasttragevermögens und den elektrischen Widerstand von Hydro Lubricants für Getriebe getroffen. Die Reibungsmessungen erfolgten bei Stahl-Stahl-Kontakt auf einem Kugel-Scheibe-Tribometer (EHD2, PCS Instruments) bei einer realistischen Prüftemperatur von 60 °C und einer mittleren Geschwindigkeit von 2,5 m/s, um einen Vollfilm-EHD-Schmierzustand zu gewährleisten. Die folgende Abbildung macht die extrem niedrige Reibung des Hydro Lubricants deutlich: sie liegt weit unter der des PG-Getriebeöl, das unter herkömmlichen Getriebeölen für seine geringe Reibung bekannt ist. Dies bringt eine ganze Reihe an positiven Effekten mit sich, von Energieeinsparungen und verminderten Emissionen bis hin zu einer verlängerten Bauteillebensdauer.

Reibungsreduzierung von Hydro Lubricants



Lasttragevermögen

Das Lasttragevermögen wurde durch einen modifizierten Fressverschleißtest nach ISO 14635-1 bewertet. Das Hydro Lubricant wurde bei einer verringerten Ausgangstemperatur von 30 °C (FZG A/8.3/30) anstelle von 90 °C getestet. Bei diesem Test führen erhöhte Oberflächentemperaturen infolge hoher Flächenpressung und Gleitgeschwindigkeiten zu einem örtlich begrenzten Verschweißen der Zahnflanken von Ritzel und Rad. Eine höhere Schadenskraftstufe ist bei diesem Test ein Indikator für eine hohe relative Fresstragfähigkeit von Getriebschmierstoffen. Das getestete Hydro Lubricant erreichte eine Schadenskraftstufe von mehr als 12. Dieses Ergebnis zeigt deutlich, dass das Hydro Lubricant selbst bei hohen Tempera-

Ausgabe 01.18

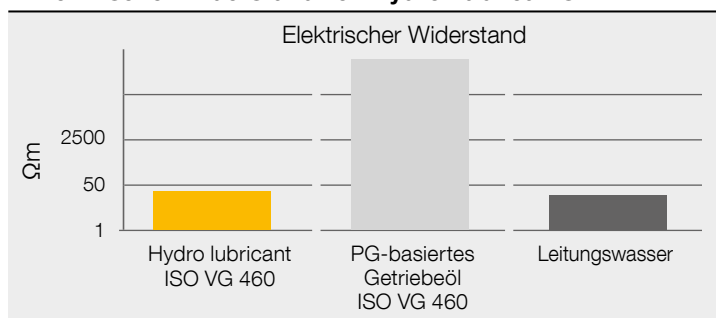
Herausgeber und Copyright:
Klüber Lubrication München SE und Co. KG
Geisenhausenerstraße 7, 81379 München, Deutschland, HRA 46624
www.klueber.com

turen eine guten Oberflächenschutz der Zahnflanken im Zahneingriff bietet. Die hervorragenden FZG-Ergebnisse qualifizieren das Hydro Lubricant für den Einsatz in Getriebeanwendungen.

Elektrischer Widerstand

Eine weitere wichtige Eigenschaft von Schmierstoffen mit erheblichem Wasseranteil ist ihr geringer elektrischer Widerstand. Wie aus der Abbildung hervorgeht, weist das Hydro Lubricant der ISO-Viskositätsklasse 460 nahezu denselben Wert auf wie Leitungswasser und besitzt einen weitaus geringeren elektrischen Widerstand als herkömmliches PG-basierte Getriebeöl.

Elektrischer Widerstand von Hydro Lubricants



Dieses Verhalten ist besonders vorteilhaft in Systemen, bei denen elektrische Entladungen ein Problem darstellen, etwa in kleinen Elektromotoren. Bekanntlich weisen Lager, die in drehzahlgeregelten Elektromotoren eingesetzt werden, Riffelbildung auf – ein Schaden, der häufig auf der Oberfläche von Lagerlaufbahnen auftritt und durch Bogenentladungen durch den Schmierstoff hindurch verursacht wird. Diese Entladungen können aufgrund eines erheblichen lokalen Temperaturanstiegs eine Zersetzung des Schmierstoffs bewirken. Eine Möglichkeit, das Risiko und den Schweregrad entladungsbedingter Schäden zu verringern, ist die Verwendung von Schmierstoffen mit geringem elektrischem Widerstand. Der im Vergleich mit herkömmlichen Ölen hervorragende geringe elektrische Widerstand des hier vorgestellten Hydro Lubricants zeigt deutlich, dass sich mit diesem Schmierstoff das Ausmaß entladungsbedingter Lagerschäden verringern läßt.

Kooperation mit Partnern aus unterschiedlichen Industriebereichen

Klüber Lubrication arbeitet derzeit gemeinsam mit verschiedenen Hochschulpartnern und Getriebeherstellern (OEM) an der Entwicklung eines breiten Spektrums an Hydro Lubricants für unterschiedliche Anwendungen wie Getriebe, Lager und Industrieketten.