# Patentierte Additive

# MONOLEC®

## *Flüssig • Anti-Verschleiß • Filmfestigkeit*

MONOLEC® ist ein von LE patentiertes, flüssiges und verschleißminderndes Additiv. Es erzeugt auf Metalloberflächen einen molekularen Schmierfilm, der den Ölfilm stärkt, ohne die Zwischenräume zu beeinflussen. MONOLEC ermöglicht gegenüberliegenden Metalloberflächen leicht aneinander zu gleiten. Reibung, Hitze und Verschleiß werden stark reduziert. Daher ist Monolec ein unschätzbarer Bestandteil in LE´s-Motoren- und Industrieölen und anderen Schmierstoffen.

Der Name MONOLEC wird abgeleitet von "monomolekular". Dies bedeutet in dem Zusammenhang, dass die Metalloberflächen durch eine molkeulare Schicht gegen Metall-auf Metall-Kontakt geschützt werden. Die Wissenschaft hinter dieser Technologie stammt von Wernher von Braun. Den Wert dieser Forschungen erkennend, hat LE die Technologie weiterentwickelt, um diese in Ihren Hochleistungsschmierstoffen zum Einsatz zu bringen.

## Vorteilhafte Eigenschaften

- ☑ **Reduziert Verschleiß**
- ☑ **Reduziert reibungsbedingt Temperatur**
- ☑ **Außerordentliche Verbesserung des Schmierfilms**
- ☑ **Verteilt sich schnell und gleichmäßig**
- ☑ **Kein Aufbauen, kein Ausbluten**
- ☑ **Fällt nicht aus oder korrodiert im Einsatz**
- ☑ **Trägt nicht zur Schmiermitteloxidation bei**
- ☑ **Keinen Einfluss auf Maschinentoleranzen durch die Bildung von Ablagerungen**
- ☑ **Wirkt synergistisch, zur Verbesserung der Leistungsqualität aller Schmierstoffkomponenten**

## Wir arbeitet Monolec?

Selbst hoch polierte Metalloberflächen sind weit davon entfernt, glatt zu sein. Unter dem Mikroskop betrachtet, ähneln sie Bergrücken, mit Millionen von schroffen Gipfeln, die wir Unebenheiten nennen. Der Abstand zwischen den Spitzen und Tälern können bis zu 15 Mikrometer sein (ein Mikrometer entspricht dabei einem Millionstel Meter). Wenn Metalloberflächen gegeneinander gleiten, insbesondere unter Hochdruck, entsteht Reibungswärme. Steigt diese an, bewirkt sie das Reißen und Verschweißen der Spitzen sowie das Abreißen des Schmierfilms. Es entsteht Verschleiß.

MONOLEC schützt  Metalloberflächen mit einer Einfachschicht aus Molekülen. Dabei agiert diese Schicht wie ein "Kugellager" und reduziert dadurch die Reibung. Reißt der Ölfilm unter hohem Druck, reagiert MONOLEC auf die schnell aufheizenden Unebenheiten und bildet ein chemisch-synthetisches Schmiermittel, welches den Spitzen ermöglicht weiter zu gleiten und den Verschleiß dadurch zu reduzieren.

MONOLEC erhöht gleichzeitig die Filmstärke von Schmierölen durch den Prozess der Partikelanziehung. Hier wird die molekulare Anziehungskraft der Teilchen genutzt. Filmfestigkeit ist entscheidend bei der Prävention von Filmriß. Die Aufrechterhaltung der Filmstärke reduziert den Verschleiß und sorgt für glatten reibungsfreien Betrieb.

# MONOLEC® ADDITIVE

## "Kugellager"-Verfahren, glättet Oberflächenunebenheiten, schützt Metall vor Reibung

***Abb. 1**: Unebenheiten auf sich berührenden Metalloberflächen*

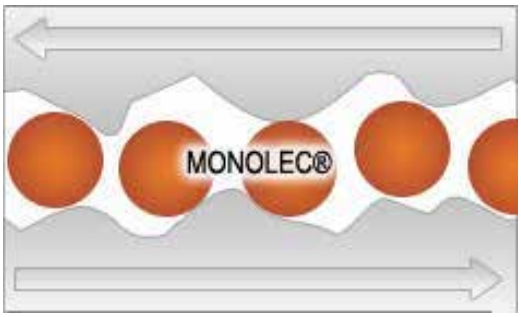
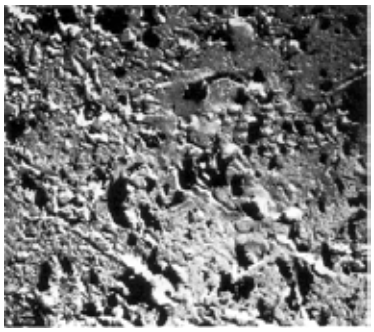



***Abb. 2**: Oberflächenunebenheiten durch MONOLEC geglättet*

Mikroskopisch betrachtet, ähneln auch polierte Metalloberflächen Bergrücken, mit Millionen von schroffen Gipfeln (Unebenheiten) (s.Abb. 1; Seite 1). Mit einer einzigen Schicht aus Molekülen schmiert MONOLEC die Metalloberflächen. Diese sind dadurch viel weicher und durch die Kugellagerwirkung der Moleküle vor Reibung geschützt (Abb. 2).

## Partikelanziehung erhöht die Filmfestigkeit und reduziert Verschleiß

***Abb. 3**: Mikrofotografie eines Kolbenschafts, geschmiert mit kommerziellem Öl, zeigt eine Verschleißrate von 3,5 mg pro Stunde*



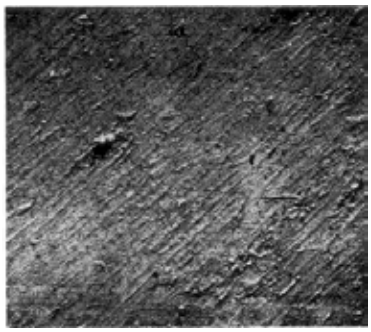


***Abb. 4:** Mikrofotografie vom selben Kolbenschaft, mit MONOLEC geschmiert, zeigt eine Verschleißrate von 2,7 mg pro Stunde*

*Zusätzlich zum Kugellagerverfahren, erhöht MONOLEC die Filmfestigkeit des Schmiermittels durch die Partikelanziehung. Um die verschleißmindernden Fähigkeiten von MONOLEC zu messen, wurde ein radioaktiver Verschleißtest durchgeführt. Der sichtbarer Beweis ist in den Mikroaufnahmen in Abb. 3 und 4 zu sehen.*

Abb. 3 zeigt die Oberfläche eines Kolbenschafts. Das Ganze um das 2.400-fach vergrößert. Der zugehörige Testmotor wurde in einem Kontrollversuch 480 Stunden ohne Zugabe von MONOLEC im Öl betrieben. Dieser Motor hatte eine Verschleißrate von 3,5 Milligramm pro Stunde. Abb. 4 zeigt den Abschnitt eines identischen Kolbenschafts, in der selben Versuchsanwendung, unter Verwendung des selben Öls, aber mit Zugabe von MONOLEC. Dieser hatte nur 2,7 Milligramm Verschleiß pro Stunde. Das Additiv MONOLEC reduziert nachweislich Metallabrieb um 24,2% und ermöglicht einen signifikant laufruhigeren Betrieb.

LI30006 1-02, rev. 9-14

1919 E. Tulsa • Wichita, KS 67216 • Fax: 800-228-1142
LE operates under an ISO 9001 Certified Quality System.

**www.LElubricants.com • 800-537-7683**