



Whitepaper

## Mehr Reichweite für die Mobilität der Zukunft

Spezialschmierstoffe für Elektrofahrzeuge

**KLÜBER**  
**LUBRICATION**  
your global specialist

### Kurz zusammengefasst

Die Elektrifizierung des Antriebsstrangs und des Antriebssystems nimmt Fahrt auf. Durch die zunehmende Verbreitung von Elektromotoren und Elektrofahrzeugen ergeben sich beispiellose technologische Veränderungen in der Automobilindustrie. Nicht nur stehen Hersteller vor der Herausforderung, technische Lösungen für ihre Produkte voranzutreiben, sie müssen auch Zulieferer finden, die in der Lage sind, Innovationen mitzugestalten oder auch selbst

zu entwickeln. Einen wichtigen Bereich stellen dabei Schmierstoffe dar. Sie wurden in Jahrzehnten gemeinsamer Entwicklung für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor optimiert und müssen nun die neuen Herausforderungen der E-Mobilität meistern. Die Entwicklung entsprechender neuer Schmierstofflösungen ist in vollem Gange. Erste Ergebnisse, mit denen Konstrukteure arbeiten können, liegen bereits vor.

### Neue Möglichkeiten für Hersteller: der elektrifizierte Antriebsstrang

Elektrische Antriebsstränge sind vergleichsweise einfach konstruiert und erfordern nicht die in Jahrzehnten gewachsene konstruktive Fachkenntnis der klassischen Fahrzeughersteller. So entsteht eine neue Wettbewerbslandschaft mit neuen Akteuren aus verschiedenen Branchen und Ländern, die die klassische Automobilindustrie herausfordern. Dabei findet auch eine technologische Diversifizierung statt: Verschiedene Antriebsmodelle von konventionellen Batteriefahrzeugen über Hybridfahrzeuge und Wasserstoffautos bis zu Plug-in-Hybriden und weiteren Konzepten erfordern jeweils eine

eigene Antriebsstrangkonstruktion. Und nicht alle Antriebskonzepte sind für alle Fahrzeugsegmente geeignet oder sinnvoll. Die meisten verlassen sich auf bekannte Komponenten des elektrifizierten Antriebsstrangs, die ein vergleichsweise kleines Getriebe, meist ein reines Untersetzungsgetriebe, enthalten. Sie erfordern, insbesondere bei hoher Leistungsdichte, eine effiziente Schmierung sowie eine verbesserte Kühlung. Für Hersteller ergeben sich daraus neuartige Anforderungen an die erforderlichen Schmierstoffe.

## Downsizing: Stärkere Wärmeentwicklung erfordert Kühlung

Durch kleinere und vereinfachte Getriebekonstruktionen wird es möglich, die Antriebsstrangkonstruktion kompakter auszuführen. Dieses Downsizing bringt jedoch neue Probleme mit sich, zum Beispiel eine erhöhte Wärmeentwicklung und erhöhte Drehzahlen. Für Konstrukteure ergibt sich daraus die Forderung nach effizienten, einfachen Lösungen, zum Beispiel einem Schmierstoff, der besser die nötige Kühlung gewährleisten kann.

Eine höchst effiziente Antwort auf diese Anforderungen geben die synthetischen Hochleistungsgetriebeöle auf Basis von PAO oder Polyglykol. Die bewährten synthetischen High-Performance-Getriebeöle sind auch in niedrigen Viskositäten für den Gebrauch in der E-Mobilität verfügbar. Die niedrige Reibung dieser synthetischen Hochleistungsgetriebeöle kann schon heute die Getriebetemperatur im Vergleich zu konventionellen Schmierstoffen um bis zu 5 °C reduzieren.

## E-Mobilität verändert die Anforderungen an Schmierstoffe

Produkt	Verbrennungsmotor	Elektrischer Antrieb
1 Motoröl	✓	X
2 Hydro Lubricants	X	✓
3 Schmierstoffe mit ionischen Flüssigkeitszusätzen	X	✓
4 Getriebeöl	✓	✓

x Fällt weg

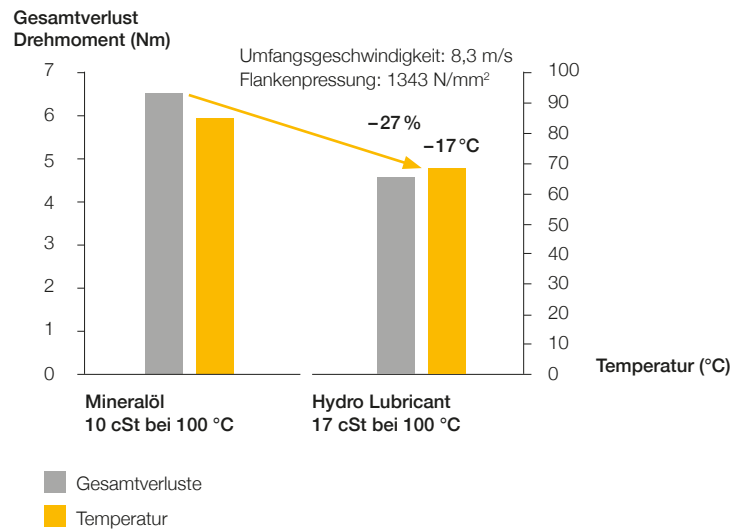
✓ Bietet Vorteile bei der Lösung von konstruktiven Problemen

Darüber hinaus zeigen Hydro Lubricants mit Wasser als Grundöl außergewöhnlich niedrige Reibung mit verbesserter Kühlung. So kann die Reichweite von Elektrofahrzeugen durch den Schmierstoff gesteigert und die Getriebetemperatur im Vergleich zu herkömmlichen Schmierstoffen um bis zu 17 °C reduziert werden. Die Temperaturabsenkung gibt dem Konstrukteur neue Möglichkeiten in der Gestaltung. Der Kühleffekt wurde bei verschiedenen Tests im Labor und bei Kunden vor Ort nachgewiesen. Ihre hervorragenden Kühleigenschaften, kombiniert mit der niedrigen Reibung, machen Hydro Lubricants zu einer wertvollen Technologie für Getriebe in der E-Mobilität.

## Innovative Schmierstoffe erfordern auch innovative Dichtungen

Ein weiterer für den zukünftigen Erfolg von E-Mobilität entscheidender Aspekt ist das passende Dichtungskonzept für den voll integrierten elektrischen Antriebsstrang. Schmierstoffe und Dichtungen stehen immer in einem engen Verhältnis zueinander. Beide sind Teil eines tribologischen Systems, und gegenseitige Kompatibilität ist für das ordnungsgemäße Funktionieren unerlässlich. Die Firmen Klüber Lubrication und Freudenberg Sealing Technologies (FST), Experten auf ihren jeweiligen Gebieten, arbeiten eng bei der Harmonisierung von Schmierung und Abdichtung zusammen.

### Energieeinsparung und Temperaturreduktion

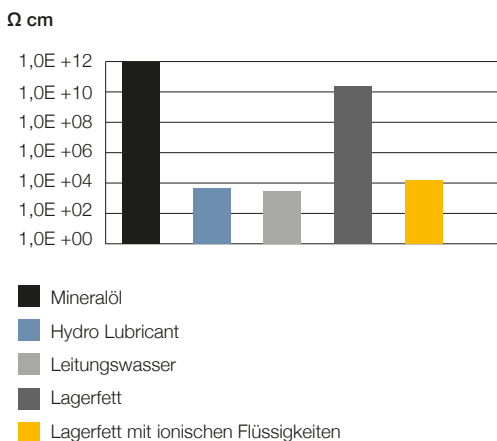


Um wegweisende neue Konzepte für den integrierten elektrischen Antriebsstrang auf den Weg zu bringen, entwickeln beide Unternehmen gemeinsam dynamische Dichtungskonzepte, die für Hydro Lubricants geeignet sind und die gestiegenen Anforderungen des E-Mobilität-Markts erfüllen. So lassen sich die hervorragenden Kühleffekte und die Wirkungsgradsteigerungen von Hydro Lubricants mit den reibungsarmen Dichtungslösungen von FST kombinieren, um innovative Antriebsstränge zu ermöglichen.

## Mittendrin in der E-Mobilität: der Schmierstoff als elektrischer Leiter

Elektroerosion in Wälzlagern von elektrisch angetriebenen Motoren ist ein seit Langem bekanntes Phänomen. Der zunehmende Einsatz von Frequenzumrichtern in modernen Antriebssystemen zur stufenlosen Drehzahlregelung von Elektromotoren und Generatoren führt dazu, dass durch Elektroerosion erzeugte Schäden zunehmen. Auch der Trend hin zu höheren Spannungen, zum Beispiel in der Bordnetzspannung von Automobilen, sorgt dafür, dass die Energie dieser Entladungen künftig stärker werden wird. Ein innovatives Schmierstoffkonzept stellen ionische Flüssigkeiten dar.

Spezifischer elektrischer Widerstand



Mit dieser modernen, patentierten Entwicklung wird der Schmierstoff quasi zum Blitzableiter, der verhindert, dass sich schädliche Potenziale aufbauen. Neben den für Fahrzeuge relevanten Kriterien Drehzahl, Laufruhe und verlängerte Lebensdauer lässt sich mit dieser neuen Generation von Spezialschmierstoffen auch das Thema elektrische Leitfähigkeit beherrschen. Zudem konnte in Wälzlagerfett-Prüfmaschinen eine bis zu zweimal so hohe Laufzeit gegenüber Fetten ohne ionische Flüssigkeiten nachgewiesen werden.

## Hochleistungsschmierstoffe – die Antwort auf viele Herausforderungen

Die technischen Herausforderungen in der Elektromobilität sind anspruchsvoll, vor allem in Bezug auf die hohen Geschwindigkeiten mit Drehzahlkennwerten über 1 Mio. mm/min in Verbindung mit Temperaturen über 100°C über die gesamte Laufzeit des Elektromotors. Hochleistungsschmierstoffe sind notwendig, um diese Herausforderungen zu meistern.



## Auch die Ladeinfrastruktur rückt in den Fokus

Wenn es um die Anforderungen der E-Mobilität geht, wird ein Aspekt oft übersehen: die Ladeinfrastruktur. Mit der steigenden Zahl an Fahrzeugen mit hybriden und elektrischen Antrieben wird auch die Zahl der Ladestationen in den nächsten Jahren ansteigen. Neben Steckkontakten innerhalb der Ladesäulen sind weitere Reibstellen innerhalb des Ladesteckers sowie die Steckkontakte im Fahrzeug selbst speziellen Einflüssen ausgesetzt.

Kontakte aus Kupferlegierungen, die mit Gold, Silber oder Zinn beschichtet sind, werden vor allem bei Schnellladevorgängen und nach längerer Gebrauchsdauer in besonderem Maße beansprucht. Hohe Steckzyklen, ein weiter Temperaturbereich und hohe Steckkräfte erfordern einen speziellen Oberflächenschutz. Nur so können Reibkorrosion, Verschleiß und das Ansteigen von Widerständen über die Lebensdauer verhindert werden. Zudem spielt die punktgenaue Applizierbarkeit des passenden Schmierstoffs auf der Kontaktstelle bei Herstellern eine wichtige Rolle. Klüber Lubrication hat eine breite Auswahl an tribologischen Lösungen für elektrische Kontakte und verfügt über eine lange anwendungstechnische Erfahrung in diesem Bereich. Neuprodukte werden gezielt auf die jeweiligen Kundenanforderungen hin entwickelt.



**German Innovation Award**  
2018 wurde Klüber Lubrication für die innovative Technologie der Hydro Lubricants mit dem German Innovation Award ausgezeichnet. Der Preis wird jährlich vom Rat für Formgebung verliehen.

## Das Rennen um E-Mobilität hat erst begonnen. Seien Sie mit dabei!

Klüber Lubrication arbeitet derzeit gemeinsam mit verschiedenen Partnern aus Wissenschaft und Industrie daran, die innovativen Hydro Lubricants weiterzuentwickeln und neue Lösungen auf den Markt zu bringen, um E-Mobilität effizienter zu machen. Schließen Sie sich uns an und gestalten Sie mit uns die Zukunft von E-Mobilität und Spezialschmierstoffen.

### Ausgabe 12.19

Herausgeber und Copyright:  
Klüber Lubrication München SE & Co. KG  
Geisenhausenerstraße 7, 81379 München, Deutschland, HRA 46624  
[www.klueber.com](http://www.klueber.com)