

# CASTROL-LEBENSDAUER-SCHMIERUNG

## VON E-BIKE BIS MARS ROVER: MOBILITÄT BIS INS HOHE (TEILE-)ALTER

Egal, ob klassische Fortbewegung mit dem Auto oder neue Mobilitätskonzepte wie E-Scooter, E-Bike und Co: Die steigenden technologischen Anforderungen im Zusammenhang mit erhöhten Temperaturbereichen, begrenzten Einsatzorten, Gewichtsreduktion oder neuen Materialien betreffen zahlreiche alltägliche sowie industrielle Anwendungen gleichermaßen. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, ist es unabdingbar, dass sämtliche verbauten Komponenten laufen – wie geschmiert.



Im Gegensatz zu Standardschmierstoffen zeichnet sich unsere Produktpalette – bestehend aus verschiedenen Hochleistungsschmierölen, Fetten und Pasten – durch hervorragende und differenzierte Leistung aus. Damit bieten wir auch bei besonders kritischen Anwendungen individuell abgestimmte Lösungen. Das gilt nicht zuletzt auch bei Lebensdauerschmierungen.

Von Lebensdauerschmierung sprechen wir, wenn ein Schmierstoff in Komponenten verwendet wird, die für den dauerhaften Einsatz im Fahrzeug konzipiert werden und bei denen in der Regel während ihrer gesamten Lebensdauer keine Nachschmierung erfolgt.

Lebensdauerschmierungen müssen in der Anwendung ganz besonderen Anforderungen genügen. Die verwendeten Schmierstoffe müssen bei stark variierenden Temperaturen, hohen Drehgeschwindigkeiten und Kontaktdruck



arbeiten und eine effiziente Schmierung beispielsweise bei gekapselten Komponenten während der gesamten Lebensdauer gewährleisten. Dazu braucht es ein Maximum an Zuverlässigkeit, Funktionalität, Langlebigkeit und optimierter Materialverträglichkeit – Qualitäten, die unsere Hochleistungsschmierstoffe bereits in extremen Situationen unter Beweis gestellt haben, wie etwa im Einsatz beim Mars Rover oder der Internationalen Raumstation (ISS).

Alle diese Eigenschaften des Schmierstoffdesigns bilden die Grundlage für das aktuelle Forschungs- und Produktentwicklungsportfolio von Castrol / BP und haben zum Ziel, sowohl die aktuellen als auch die zukünftigen Bedürfnisse des sich entwickelnden Marktes für Elektrofahrzeuge zu erfüllen.

Deshalb konzentrieren sich die aktuellen Forschungs- und Entwicklungsinvestitionen verstärkt auf die Entwicklung neuartiger Polyharnstoff-Fette für Elektromotoranwendungen, bei denen ein schneller Oberflächenkontakt mit hoher Geschwindigkeit und ein breiter Betriebstemperaturbereich einzigartige Herausforderungen im Bereich des Geräuschschutzes darstellen. Darüber hinaus fördert das Verständnis des Einflusses der Elektrifizierung auf Antriebswellenanwendungen die Entwicklung von Gleichlaufgelenkwellenfett der nächsten Generation, um zunehmend miniaturisierte Komponenten unter zunehmendem Drehmoment zu schützen. Die von unseren Kunden geforderte hohe Haltbarkeit und der kritische Oberflächenschutz müssen dabei erhalten bleiben.

Entdecken Sie im Folgenden einige beispielhafte Anwendungsmöglichkeiten, bei denen Vielseitigkeit, Beständigkeit und Innovation unserer Hochleistungsschmierstoffe auch unter außergewöhnlichen Umständen zu überzeugen wussten.

All diese Beispiele maßgeschneiderter technischer Lösungen der Forschung und Produktentwicklung von Castrol / BP spiegeln die hohen Leistungsanforderungen wider, die von unseren Kunden und ihren spezifischen Anwendungsprofilen definiert werden.

## E-BIKE: HÖCHSTLEISTUNG FÜR DEN RADWEG

Für Leistung und Langlebigkeit sorgen unsere Produkte an vielen Stellen – unter anderem auf Fahrradwegen. E-Bikes bzw. Pedelecs erfreuen sich immer größerer Beliebtheit und spielen sowohl in urbanen als auch in ländlichen Gebieten eine wichtige Rolle in der Mobilität der Zukunft.



Moderne E-Bike-Antriebe existieren mittlerweile seit über zehn Jahren. In dieser Zeit haben sich die Ansprüche an das zu übermittelnde Drehmoment und die Standzeiten extrem erhöht. Die Antriebe der neuesten Generation müssen in der höchsten Leistungsvariante namhafter E-Bike-Getriebehersteller Antriebsdrehmomente von bis zu 90 Nm übertragen. Damit liegen die Drehmomente im Bereich aktueller Kleinwagen. Zum Vergleich: Der aktuelle VW-Polo VI 1,0 L hat ein Drehmoment von 93 Nm.

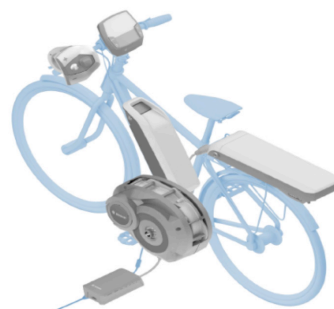


Zahlreiche Schmierstoffe mit unterschiedlichen Technologien konnten den Anforderungen der neuen Antriebssysteme nicht gerecht werden. Der Verschleiß war zu hoch und die Lebensdauer zu kurz.

Mit unserer Neuentwicklung aus der Tribol GR-Reihe mit PD-Technologie konnten wir als einzige die gewünschte Schmierleistung erbringen, die Lebensdauer des Getriebes verdoppeln und den Kunden überzeugen. Alle anderen Schmierstoffe mit und ohne Festschmierstoffe erreichten im hausinternen Lebensdauertest des Antriebsherstellers maximal 50% der geforderten Lebensdauer. Ein zu geringes Lasttragevermögen führte zu einem deutlich zu hohen Verschleiß der Getriebekomponenten.

Die PD-Technologie bildet bereits bei niedriger Belastung und niedrigen Temperaturen einen Additivfilm, um die Oberflächen zu schützen. Bei hoher Belastung werden die Bestandteile einer Additivkombination aktiviert, die die Oberflächen und deren tribologische Eigenschaften durch plastische Deformation und Micro-Glättung der Kontaktflächen optimiert. Der Traganteil der Oberflächen kann vergrößert und der hydrodynamische Schmierfilm leichter aufrechterhalten werden. Dank dieser innovativen Technologie konnten wir die geforderte Verschleißlebensdauer nicht nur erreichen, sondern sogar überbieten. Zusätzliche Designänderungen am Getriebe waren dadurch nicht mehr notwendig.

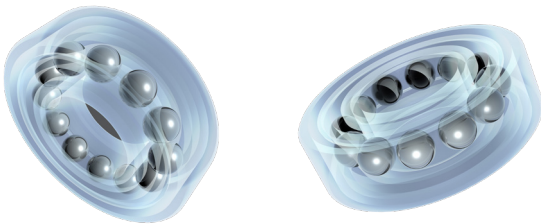
Neben dem verbesserten Verschleißschutz erreicht die Castrol PD-Technologie außerdem eine Verringerung des Reibungskoeffizienten – auch bei Druck, Vibration und Stoßbelastung. Die Getriebewirkungsgrade können dadurch optimiert werden. In der Praxis bedeutet das: Höchstleistung sowohl auf der Straße als auch in anspruchsvollem Gelände.



## WÄLZLAGER: STILLSTAND SOLL KEIN RÜCKSCHRITT SEIN

Wälzlager gehören als Herzstück eines jeden Rades zu den weitverbreitetsten und wichtigsten Maschinenbauteilen. Sie kommen sowohl bei neuen Mobilitätskonzepten als auch im klassischen Fahrzeugbau zum Einsatz. Probleme im Wälzlager wirken sich unwillkürlich auf das gesamte Rad und somit auf das gesamte Fahrzeug aus.

Zu diesen Problemen gehören unter anderem die Stillstandsmarkierungen, auch False Brinelling genannt. Hervorgerufen wird diese Verschleißerscheinung durch Mikrobewegungen, wenn sich das Fahrzeug im Stillstand befindet. Während des Transports der Fahrzeuge auf Schiff, Straße oder Schiene können Vibrationen des Schiffsdiesels oder der Schienenstrangübergänge Schäden und Frühausfälle der Bauteile verursachen.

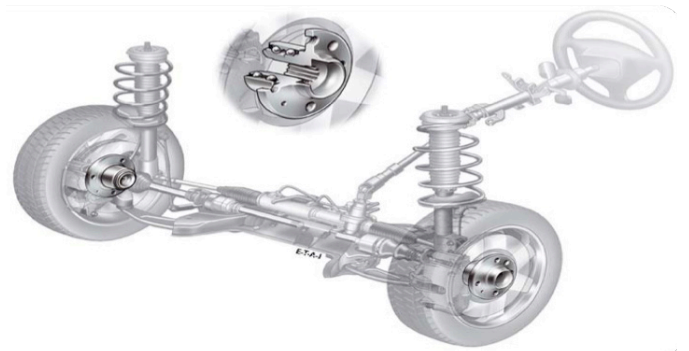


Bei diesen Mikrobewegungen wird der Schmierstoff zur Seite gedrängt – besonders bei Kälte. Denn insbesondere niedrige Temperaturen stellen eine besondere Herausforderung an das Fließverhalten und damit an die Schmierfähigkeit des Schmierstoffes dar. Lange Zeit gab es kein Schmierfett auf dem Markt, das diesen Bedingungen Stand halten konnte.

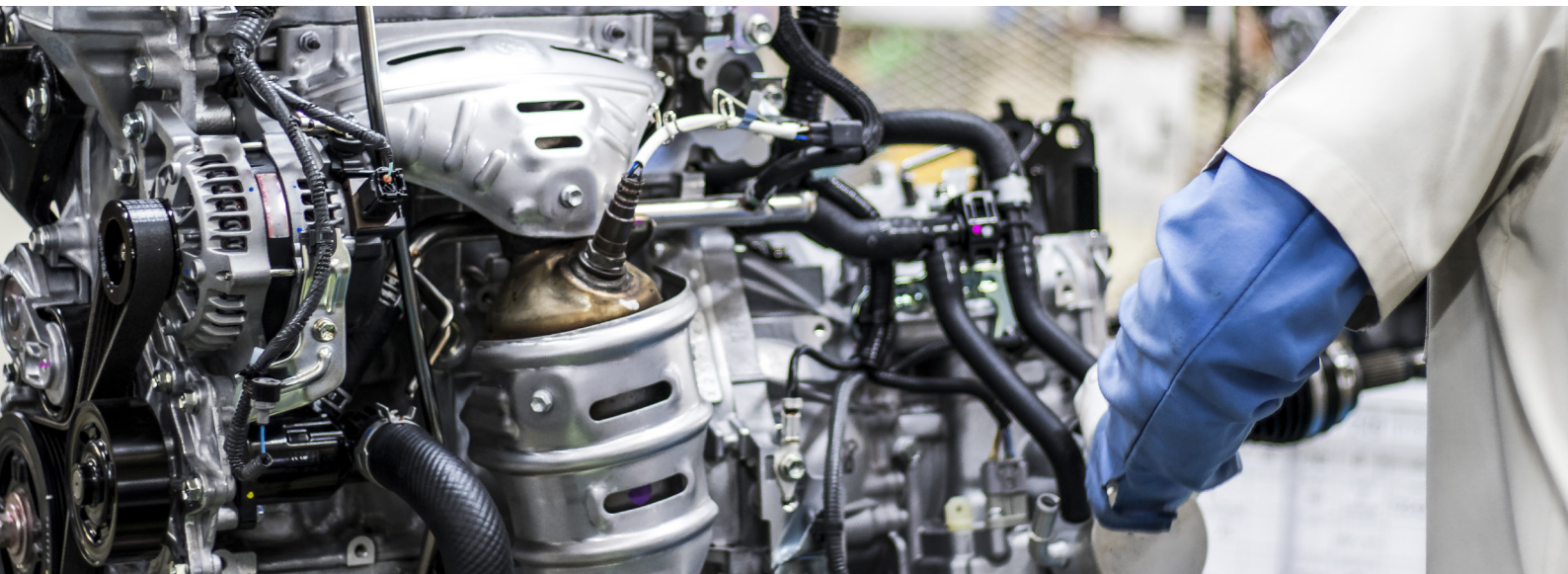


Aktuell ist es uns jedoch gelungen, ein Schmierfett zu entwickeln, das wie kein anderes genau diese Herausforderung meistert. Im Zusammenspiel mit weiteren wichtigen Produktkomponenten schützt unsere bewährte PD-Technologie zuverlässig vor False Brinelling in allen Erscheinungsformen.

Mit Hilfe unseres speziell entwickelten Hochleistungsschmierfettes konnten der Schutz vor False Brinelling deutlich verbessert und die Stillstandsmarkierungen sowohl in der Anzahl als auch in ihrer Ausprägung signifikant reduziert werden. Dadurch wird das Lager effektiv vor Verschleiß geschützt und die Lebensdauer erheblich verlängert.







## PARKBREMSE: SICHERER HALT IN JEDER LAGE

Jeder Autofahrer betätigt sie unzählige Male, oft ohne es zu merken: die Handbremse, auch Parkbremse genannt. Die Parkbremse ist nicht nur dazu da, das Fahrzeug in der gewünschten Parkposition zu halten, sondern trägt in einer Notsituation als redundantes System entscheidend dazu bei, das Fahrzeug zum Stillstand zu bringen.



Viele Systeme, die bis vor einigen Jahren oder Jahrzehnten noch rein mechanisch funktionierten, werden heute elektronisch gesteuert – so auch in Fahrzeugen. Besonders die moderne Generation elektro-mechanischer Parkbremsen stellte die Autobauer jedoch vor Schwierigkeiten.

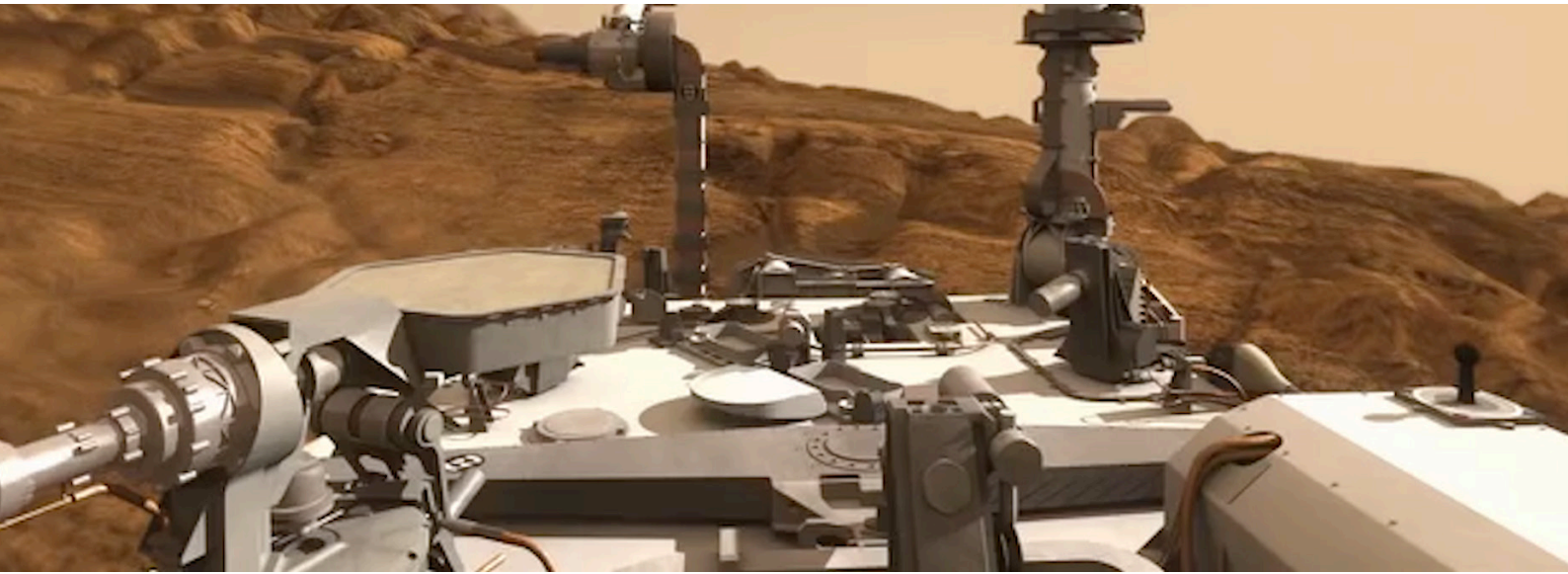
Die Bremskräfte dürfen bei der Parkbremse weder zu hoch noch zu niedrig sein. Außerdem reagieren die Kräfte zur Steuerung der Parkbremse sehr sensibel auf Temperaturschwankungen. Doch bei allen Temperaturen muss die Bremskraft zu einer gleichmäßigen Verzögerung führen.

Der Schmierstoff ist ein wichtiger Bestandteil des Bremskontrollsystems. Bei ungeeigneten Viskosität-Temperatur-Eigenschaften eines Standardschmierstoffs ist das Risiko von Bremsspitzen groß. Die Bremse würde entweder zu stark oder zu schwach reagieren. Deshalb bedurfte es eines besonders geschmeidigen Schmierstoffs.

Mit unserem Hybridschmierstoff – einer Kombination aus Fett und Paste mit speziellem Grundöl und ausgesuchten Festschmierstoffen – konnte auch in diesem Fall eine maßgeschneiderte Lösung gefunden werden.

Unser EPDM-verträgliches Schmiermittel wird dabei nicht nur dem benötigten Betätigungsmoment der Bremse gerecht, sondern neutralisiert außerdem die zusätzliche Trägheit der Elektro-Mechanik und gleicht die verringerte Leistungsfähigkeit der Batterie bei niedrigen Temperaturen aus. Das sorgt für sicheren Halt in wirklich jeder Lage.





## MARS ROVER: SCHMIERSTOFF IM HÄRTETEST

Für Leistung und Langlebigkeit sorgen unsere Produkte jedoch nicht nur auf der Erde, sondern sogar im Welt- raum – genauer gesagt auf dem Mars.

Schroffes Terrain und extreme Temperaturspannen: Das Mitwirken an einem Projekt wie dem Mars Rover ist auch für ein erfahrenes und breit aufgestelltes Unternehmen wie Castrol eine besondere Erfahrung und Herausforderung. Schließlich galt es nicht nur, extremen Bedingungen wie Temperaturschwankungen oder Druckunterschieden Rechnung zu tragen, sondern auch die Kompatibilität mit Kunststoffen und anderen Materialien sowie eine hohe Leistungsreserve, Medienbeständigkeit und ein extrem niedriges Abdampfverhalten sicherzustellen.

Außerdem konnte die Anwendung unter realen Bedingungen auf dem Mars natürlich nicht getestet werden – eine besondere Herausforderung. Stattdessen musste der verwendete Schmierstoff eine Vielzahl von möglichst praxisnahen und sehr herausfordernden Tests im Labor und im Prüffeld bestehen. Schließlich musste gewährleistet sein, dass die Funktionalität dieser außergewöhnlichen Anwendungen zu 100% garantiert wird.

Unsere Antwort auf diese spezifischen Ansprüche und Faktoren: ein Produkt aus der Braycote-Reihe, deren Entwicklung zeitgleich mit dem Start des Weltraumpro-

gramms der NASA begann. Braycote-Schmierstoffe sind dank der enthaltenen perfluorierten organischen Verbindungen besonders resistent gegen äußere Einflüsse und zeichnen sich durch extreme chemische Belastbarkeit, außergewöhnlich hohes Lasttragvermögen sowie Korrosionsbeständigkeit aus. Außerdem wissen sie mit extremen Temperaturspannen von  $-80 - 200^{\circ} \text{C}$  sowie einer exzellenten Vakuumeignung nach NASA SP-R-0022A von weniger als 0,05 Gewichtsprozent Verlust zu überzeugen. Darüber hinaus besitzen sie aufgrund der Reaktionsträgheit des Perfluorpolyethers (PFPE) eine exzellente Lebensdauer.

Aufgrund dieses immensen Leistungsspektrums werden unsere Produkte bis heute beim Mars Rover und auf der Internationalen Raumstation verwendet.