



# SCHMIER STOFF- HANDBUCH

BRANCHENFÜHRENDE PRODUKTE  
FÜR MEHR GESCHÄFTSERFOLG



EIN UNTERNEHMEN VON  
HOLLYFRONTIER

## PETRO-CANADA LUBRICANTS: DEM FORTSCHRITT VORAUS™

Seit mehr als 40 Jahren hat Petro-Canada Lubricants über 350 fortschrittliche Spitzen-Schmierstoffe, -Spezialflüssigkeiten und -Schmierfette erforscht, entwickelt und produziert. Unsere Produkte werden weltweit in einer Vielzahl von Branchen eingesetzt, darunter Transportwesen, Bergbau, Bauwirtschaft, lebensmittelverarbeitende Industrie, allgemeiner Maschinenbau, Industrie, Energieerzeugung, Kunststoffverarbeitung, Forst- und Landwirtschaft.

Die Grundöle von Petro-Canada Lubricants werden mit dem HT-Reinheitsprozess hergestellt, aus dem kristallklare Grundöle mit einem Reinheitsgehalt von 99,9 % hervorgehen, die zu den reinsten Grundölen der Welt gehören. Dann fügen wir einzigartige Additivkombinationen hinzu, um Schmierstoffe mit außergewöhnlicher Leistung und weitreichendem Schutz herzustellen. Es ist unser Ziel, Produkte mit längerer Haltbarkeit zu liefern, wodurch unsere Kunden einen Leistungsvorteil in Form von gesteigerter Produktivität und reduzierten Betriebskosten erhalten.

Wir laden Sie ein, die umfassenden Produktinformationen in diesem Handbuch zu nutzen. Beachten Sie, dass dieses Handbuch zum Zeitpunkt der Veröffentlichung auf dem aktuellen Stand war. Petro-Canada Lubricants ändert und verbessert aber kontinuierlich seine Produkte, um die sich ständig wandelnden Anforderungen der Märkte zu erfüllen. Deshalb unterliegen diese Informationen laufenden Änderungen. Dieses Handbuch ist auch unter [www.lubricants.petro-canada.com](http://www.lubricants.petro-canada.com) erhältlich. Die Produkte sind grundsätzlich in unterschiedlichen Gebindegrößen erhältlich und werden global an vielen strategischen Orten auf der Welt von Petro-Canada Lubricants oder einem unserer vielen Distributoren vorgehalten.

Kunden können ein Exemplar unseres LubeSource-Produktkatalogs (LUB 2097) anfordern, der Sie bei der Auswahl des richtigen Schmierstoffs für die jeweilige Aufgabe unterstützt. Mit diesem informativen Leitfaden ist die systematische Eingrenzung verfügbarer Schmierstoffe möglich, bis sich eine bevorzugte Empfehlung ergibt.

**Petro-Canada Lubricants Inc.**  
**Mississauga, Ontario, Kanada**



## INTEGRIERTES MANAGEMENTSYSTEM BEI PETRO-CANADA LUBRICANTS

Das Managementsystem für Schmierstoffe (LMS, Lubricants Management System) von Petro-Canada Lubricants Inc. (PCLI) ermöglicht auf disziplinierte Weise einen Geschäftsbetrieb unter Anwendung gleichbleibender Standards und Methoden, um unsere Leistung kontinuierlich zu verbessern. Das LMS ist auf das risikobasierte Management unseres Geschäftsbetriebs, der zugehörigen Aktivitäten sowie der unterstützenden Funktionen ausgerichtet. Das LMS ist so konzipiert, dass es die Auswirkungen auf die Umwelt kontrolliert und minimiert, einen sicheren und zuverlässigen Geschäftsbetrieb ermöglicht, für Kundenzufriedenheit sorgt und kontinuierliche Verbesserung unterstützt.

Die Nutzung des LMS ermöglicht unser Engagement in Bezug auf:

- die Gesundheit und Sicherheit unserer Mitarbeiter und Auftragnehmer, die die Herstellung unserer Produkte unterstützen.
- der Erfüllung unserer ökologischen Verpflichtungen gegenüber unseren Regulierungsbehörden, Kunden und der Gemeinschaft, in der wir tätig sind.
- die Erfüllung der Kundenanforderungen und die Einhaltung bestimmter Standards, um eine hohe Kundenzufriedenheit zu erzielen
- die maßgebliche Verbesserung von Wartung und Zuverlässigkeit.

Das LMS ist ein vollständig integriertes Managementsystem, das Standards und Vorschriften wie ISO, IATF, GMP und OEMS umfasst.

### ZERTIFIZIERUNG NACH ISO 9001 UND IATF 16949

PCLI ist nach ISO 9001 und IATF 16949 zertifiziert, um unser Qualitätsbewusstsein unter Beweis zu stellen.

ISO 9001 ist eine internationale Norm, die die Bedeutung eines prozessorientierten Ansatzes bei der Entwicklung, Implementierung und Verbesserung des Qualitätsmanagementsystems zur Verbesserung der Kundenzufriedenheit durch Erfüllung der Kundenanforderungen betont.

1993 erhielt Petro-Canada Lubricants Inc. als erster Schmierstoffhersteller Nordamerikas eine Zertifizierung nach ISO 9001. Um sicherzustellen, dass die detailliert beschriebenen Verfahren strikt eingehalten und alle Produkte konsistent in höchster Qualität hergestellt werden, werden stringente Audits durchgeführt.

Im Oktober 2002 öffnete PCLI das Tor zum Weltmarkt, indem das Unternehmen als erster Schmierstoffhersteller der Welt nach IATF 16949 zertifiziert wurde.

### ZERTIFIZIERUNG NACH ISO 14001

PCLI hat sich aufgrund der breiten Anerkennung und globalen Akzeptanz für ISO 14001 als Basis seines Umweltschutzsystems entschieden. 2001 erhielt Petro-Canada Lubricants Inc. als erster Schmierstoffhersteller weltweit eine Zertifizierung nach ISO 14001. ISO 14001 ist ein international anerkannter Ansatz für das Umweltschutzmanagement. Diese disziplinierte Herangehensweise dient der Identifizierung, der Priorisierung und dem Management der Auswirkungen, die der Geschäftsbetrieb auf die Umwelt hat.

ISO 14001 unterscheidet sich fundamental von IATF 16949 und ISO 9001. IATF 16949 und ISO 9001 enthalten Vorschriften zum Umgang mit den Anforderungen und Erwartungen der Kunden in Bezug auf die Qualität von Produkten und Dienstleistungen. ISO 14001 verbessert die Übereinstimmung mit dem Umweltschutzrecht und erhält diese aufrecht. Zudem konzentriert sich die Norm auf die kontinuierliche Verbesserung der umweltschutzbezogenen Leistungen.

# DIE PETRO-CANADA LUBRICANTS-GARANTIE



A HOLLYFRONTIER BUSINESS

## UNSERE „NO-NONSENSE“-SCHMIERSTOFF GARANTIE

„Petro-Canada Lubricants repariert beschädigte Anlagen oder ersetzt Anlagenteile, die aufgrund eines Mangels an einem Produkt von Petro-Canada Lubricants beschädigt wurden, sofern der Schmierstoff nach den Anweisungen Ihres Anlagenherstellers und gemäß unserer Empfehlungen eingesetzt wurde.“

**NICHT NUR EINE GARANTIE,  
SONDERN EINE VERPFLICHTUNG.**

## INHALT

### Einleitung

Einleitung .....	8
Handhabung und Lagerung von Schmierstoffen .....	9
Produktlagerfähigkeit .....	11
Produktanwendung und Stichwortverzeichnis.....	14
HT-Reinheitsprozess.....	38

### Kfz-Schmierstoffe

Einleitung (ohne: Additive) .....	46
PKW-Motorenöl (PCMO) .....	71
LKW- und Schwerlast-Motorenöl (HDEO) .....	81
Getriebe- und Antriebsstrangöl (inkl. ATF, CVT, DCT, HD-Getriebeöl usw.).....	94
Kfz-Getriebeöl.....	109
Traktoren-/Baumaschinen-Öle / Zweitakt-Motorenöle .....	122

### Industrie

Einleitung .....	132
Gasmotorenöle für stationäre Anlagen.....	136
Transformatoren-/Isolieröle .....	146
Turbinenöle .....	148
Wärmeträger-/Thermalöle .....	153
Hydrauliköle .....	157
Kompressoren-/Luftverdichteröle .....	165
Industriegetriebeöle .....	178
Für den Lebensmittelbereich .....	184
Prozessöle .....	198
Metallbearbeitung .....	199
Sonstige Industrieöle .....	203

### Schmierfette

### Fachglossar und Umwandlungsdiagramme

## SYMBOLE



Landwirtschaft



Bauindustrie



PKW



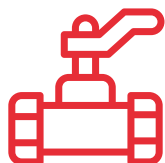
Wellpappen-Verpackung



Lebensmittel &  
Getränke



Forstwirtschaft &  
Sägewerke



Gaswerke, Pipelines  
& Energieerzeugung



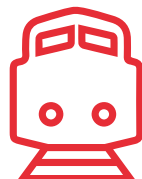
Allgemeiner  
Maschinenbau



Schwerlasttransport



Bergbau



Schienenverkehr



Abfallbeseitigung

SPEZIELLE  
GRUNDÖLE UND  
FLÜSSIGKEITEN  
**REIN VON ANFANG  
AN. STARK BIS  
ZULETZT.**

Wir verfügen über eine mehr als 30-jährige Erfahrung bei der Auswahl des passenden Katalysatorsystems sowie hochwertiger Rohstoffe, die es uns ermöglichen, Ihnen ein kristallklares, 99,9 %ig reines Grundöl zur Verfügung zu stellen.

Für weitere Informationen besuchen Sie unsere Website unter [lubricants.petro-canada.com](http://lubricants.petro-canada.com).

## EINLEITUNG

Dieses Schmierstoff-Handbuch ist ein umfassendes Referenzwerk, das vielfältige Informationen zu den unterschiedlichen Schmierstoffprodukten von Petro-Canada Lubricants für Benutzer bereitstellt. Wir haben den Inhalt dieses Werks nach Produktnamen, Produktanwendung und Stichwörtern indexiert. Wir haben eine Referenzliste mit aktuellen und früheren Namen von Produkten beigefügt, deren Namen geändert wurden. Außerdem gibt es einen Abschnitt mit nützlichen allgemeinen Informationen zu Schmierstoffen und Branchen.

### Dieses Handbuch ist in fünf (5) Abschnitte unterteilt:

1. Einleitung
2. Kfz-Schmierstoffe
3. Industrie-Schmierstoffe
4. Schmierfette
5. Fachglossar

Jede Produktgruppe ist in Unterabschnitte aufgeteilt, die mit einer allgemeinen Beschreibung des Produkts und den möglichen Anwendungsbereichen beginnen. Dieses schließt die Zertifizierungen und Zulassungen ein, die von Normungsinstituten und technischen Organisationen gewährt wurden. Darauf folgen die typischen Kennwerte der verschiedenen Klassen des betreffenden Produktes.

Umfassendere technische Daten zu jedem Schmierstoff finden Sie in unserer umfangreichen Sammlung technischer Datenblätter, die Sie bei Ihrem Petro-Canada Lubricants-Vertreter oder einem unserer vielen globalen Distributoren erhalten. Technische Datenblätter sind auch auf unserer globalen Website verfügbar: [lubricants.petro-canada.com](http://lubricants.petro-canada.com) bzw. [Petro-Canada.de](http://Petro-Canada.de).

Oder fordern Sie zusätzliche Informationen an, indem Sie eine E-Mail an [lubecsr@petrocanadalsp.com](mailto:lubecsr@petrocanadalsp.com) senden.

## SCHMIERSTOFFE HANDHABUNG UND LAGERUNG

Schmieröle und -fette von Petro-Canada Lubricants sind das Ergebnis umfangreicher Forschungs- und Entwicklungsarbeiten. Sie werden sorgfältig hergestellt und geliefert und sind bestmöglich an den vorgesehenen Anwendungszweck angepasst. Während der Lagerung muss auf den Schutz vor Verunreinigungen geachtet werden, da diese die Leistung und die Lebensdauer eines Schmierstoffs deutlich beeinträchtigen können. Zahlreiche Studien haben gezeigt, dass sowohl Wasser als auch Schmutz die Lebensdauer von Lagern und anderen Komponenten senken können. Das Verhindern einer Verunreinigung während der Lagerung zahlt sich unmittelbar aus, weil die optimale Schmierstoffleistung erhalten bleibt, der Schmierstoff länger genutzt werden kann und die Wartungskosten gesenkt werden.

### LAGERUNG IN INNENRÄUMEN

Schmierstoffe sind vorzugsweise in Innenräumen zu lagern. Aber auch in diesem Fall sollten verschiedene Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden:

- Die Temperatur des Lagerbereichs sollte moderate Werte und keine starken Schwankungen aufweisen.
- Der Lagerbereich muss sich in ausreichender Entfernung zu möglichen industriellen Verunreinigungen – z. B. Dämpfe oder Staub – befinden.
- Lagerbereich und Abfülleinrichtungen müssen sauber sein und regelmäßig gereinigt werden.
- Etiketten, Schablonen und Kennzeichnungen auf Behältern und Abfülleinrichtungen sind lesbar zu halten, um Kreuzverunreinigungen und fehlerhafte Verwendungen zu vermeiden.
- Für jedes Öl sollte eine eigene Abfülleinrichtung verwendet werden.
- Das jeweils älteste Produkt sollte zuerst verbraucht werden (First IN First OUT).
- Schmierfetttuben sollten vertikal und nicht horizontal gelagert werden.

### LAGERUNG IM FREIEN

Wenn eine Außenlagerung unvermeidbar ist, sollten zusätzlich die folgenden Vorsichtsmaßnahmen beachtet werden:

- Die Spundlöcher der Tonnen sind fest zuzuschrauben.
- Die Fässer sind horizontal mit den Spundlöchern unterhalb des Ölpegels (also auf 3- oder 9-Uhr-Position) zu lagern. Das verhindert ein Austrocknen der Dichtungen und daraus folgende Undichtigkeit.
- Auf den Seiten gelagerte Fässer sollten nicht auf dem Boden aufliegen, sondern vorzugsweise auf Trägern aus Holz oder Stahl abgelegt werden. Bis zu drei Fässer können übereinander gestapelt werden, wenn sie ordnungsgemäß verkeilt werden, um ungewollte Bewegungen zu verhindern.
- Das beschriebene Stapeln führt häufig dazu, dass die unteren Fässer nie verwendet werden. Deshalb wird die Nutzung eines Regals empfohlen.
- Stellen Sie Fässer zum Lagern nicht aufrecht mit dem Spundloch auf der Oberseite hin. Auf der Oberseite des Fasses sammelt sich Regenwasser, das bei Temperaturschwankungen in das Fass gezogen wird, wenn das Fass atmet. Wenn Fässer auf diese Weise gelagert werden müssen, sollten sie zunächst auf die Kante geneigt, also beispielsweise auf ein Kantholz gestellt werden, sodass die Spundlöcher parallel zur Neigung ausgerichtet sind. Wird Öl aus einem solchen Fass entnommen, ist die Oberseite zunächst sauber zu wischen.



# 10 SCHMIERSTOFFE HANDHABUNG UND LAGERUNG

- Die Fässer sollten mit einer Plane abgedeckt werden, um sie vor äußeren Einflüssen zu schützen.
- Um Verunreinigungen und Witterungseinflüsse zu minimieren, sollte die Dauer der Außenlagerung möglichst kurz gehalten werden.
- Die Außenlager sollten sich abseits von staubigen Bereichen wie Steinbrüchen oder unbefestigten Straßen befinden. Werden Fässer unter solchen Bedingungen geöffnet, wird der Inhalt verunreinigt.
- Kleinere Gebinde (z. B. Eimer) und größere Gebinde (z. B. IBCs) sind ordnungsgemäß zu lagern, abzudecken, regelmäßig zu untersuchen und auf die erforderliche Mindestmenge zu beschränken, um einen schnellen Durchsatz sicherzustellen.
- In Kunststoff-IBC's gelieferte Produkte sind vor direktem Sonnenlicht zu schützen. Diese Packungen schützen kaum vor UV-Strahlung und direktes Sonnenlicht kann deshalb zu einer Verfärbung des Öles führen.

## HANDHABUNG

Schmieröle und -fette gehören einer relativ harmlosen Materialklasse an. Trotzdem sollte Hautkontakt, ebenso wie die Inhalation von Ölnebeln, vermieden werden. Petro-Canada Lubricants stellt Sicherheitsdatenblätter für alle Produkte bereit. Diese sind bei Vertriebsmitarbeitern, Kundendienstmitarbeitern oder auf unserer Website [lubricants.petro-canada.com](http://lubricants.petro-canada.com) bzw. [Petro-Canada.de](http://Petro-Canada.de) verfügbar.

Einige allgemeine Richtlinien zur Handhabung von Schmierölen und -fetten:

- Persönliche Schutzausrüstung tragen, um Hautkontakt zu vermeiden. Gegebenenfalls ist die Verwendung einer Hautschutzsalbe angeraten, um den direkten Kontakt zu reduzieren.
- Auf die Haut gelangtes Produkt ist umgehend zu entfernen.
- Verwenden Sie kein Benzin, Kerosin und ähnliches Lösungsmittel, um Schmierstoffe von der Haut zu entfernen, da diese Mittel die natürlichen Öle aus der Haut ziehen und diese austrocknen lassen.
- Entfernen Sie Schmieröl und -fett ausschließlich mit milder Seife und warmem Wasser oder einem empfohlenen Handreiniger von der Haut. Trocknen Sie die Haut mit einem sauberen Handtuch ab.
- Waschen Sie sich Hände und Arme am Ende des Arbeitstages und vor dem Essen.
- Legen Sie verunreinigte Kleidungsstücke ab und reinigen Sie diese gründlich, bevor Sie sie wieder anziehen.
- Atmen Sie keine Ölnebel ein.
- Verschüttetes Schmieröl und Schmierfett ist unmittelbar aufzunehmen und nach Maßgabe der einschlägigen Umweltschutzbestimmungen zu entsorgen.
- Suchen Sie bei potenziellen Gesundheitsproblemen einen Arzt auf.
- Treffen Sie geeignete Maßnahmen, um jegliche Injektion unter die Haut (durch Hydraulik, Pneumatik, unter Druck stehende Fördereinrichtungen usw.) zu verhindern.

Beachten Sie immer das Sicherheitsdatenblatt zum Produkt mit spezifischen Anforderungen in Bezug auf Sicherheit und Handhabung.

# PRODUKTLAGERFÄHIGKEIT

## LAGERFÄHIGKEIT VON SCHMIERÖLEN

Je nach Zusammensetzung bleiben die Leistungseigenschaften und die Stabilität flüssiger Schmierstoffe (Öle) einige Jahre erhalten, sofern diese in ihren ungeöffneten, original versiegelten Behältern aufbewahrt und so gelagert\* werden, dass sie keinem UV-Licht bzw. keinen extrem hohen/niedrigen Temperaturzyklen ausgesetzt sind.

Die Leistungsvorgaben und Schmierstoffformulierungen in der Industrie können sich ändern. Ein Schmierstoff, dessen Ablaufdatum in Kürze erreicht ist, entspricht möglicherweise immer noch seinen ursprünglichen Spezifikationen, erfüllt vielleicht aber nicht mehr die aktuellen Anforderungen und Spezifikationen neuerer Anlagen. Ziehen Sie in jedem Fall das OEM-Handbuch zu Rate.

Die Lagerfähigkeit der Schmieröle von Petro-Canada Lubricants ist wie folgt:

*\*Geschützte Lagerbedingungen: Innenräume oder abgedeckte Lagerung ohne Frost-/Tau-Zyklen.*

### Unbegrenzte Lagerfähigkeit – Grundöle und Prozessöle

Diese können unter geschützten Bedingungen unbegrenzt gelagert werden, ohne dass es zu einer signifikanten Verschlechterung der Leistungseigenschaften kommt. Es kann zu leichten Veränderungen von Aussehen bzw. Farbe kommen. Falls die Öle für einen Fertigungsprozess oder für eine Anwendung verwendet werden, sollten die Produkteigenschaften nach einer Lagerzeit von mehr als 5 Jahren überprüft werden. Die einzigen Ausnahmen stellen die Prozessöle Paraflex HT3 und Paraflex HT5 dar, die nach einer Lagerzeit von 3 Jahren überprüft werden sollten.

### 5 Jahre Lagerfähigkeit

- ENDURATEX EP und XL Synthetic Blend EP Industriegetriebeöle
- Motoröle (Diesel, Benzin, Lokomotiven, Erdgas) mit Ausnahme von SENTRON Ashless 40
- Wärmeträgeröle
- Hydrauliköle (außer HYDREX Extreme)
- PURITY FG Silikonspray, Kriechölspray und MICROL MAX Spray
- TURBOFLO Turbinen- und Umlauföle
- SEPRO Papiermaschinenöle
- Produkte mit Haftzusatz, wie etwa Gleitbahnöle, Kettenöle, Bohrhammeröle, Sägeführungsöle
- Getriebe- und Antriebsstrangöle gemäß TO-4 oder FD-1 von Caterpillar

### 4 Jahre Lagerfähigkeit

- Getriebeöle für Automatik-/Stufenlos-/Doppelkupplungsgetriebe

### 3 Jahre Lagerfähigkeit

- Kfz-Getriebeöle für Achs- und Schaltgetriebe
- Verdichteröle für Luft, Ammoniak, Erdgas und andere Gase
- ENDURATEX Mild WG Öle
- ENDURATEX Synthetic EP Getriebeöle
- HARNEX Getriebeöl für Windenergieanlagen
- HYDREX Extreme Hydrauliköl

- METWORX Neatcut und System Cleaner WS
- PURITY™ FG AW Hydrauliköle, EP Getriebeöle, Verdichteröle, Kettenöle
- PURITY™ FG Mehrzweckspray
- SENTRON Ashless 40 Gasmotoröl
- SYNDURO SHB Synthetic Multifunktionale Schmierstoffe
- UTF/THF/UTTO Öle
- Purity FG WO Weißöle USP (Nordamerika) mit Vitamin E

### 2 Jahre Lagerfähigkeit

- PURITY™ FG AW Hydraulic Fluids with MICROL™
- PURITY™ FG Corrcut-E Fluid 15
- VULTREX Gearshield NC
- Puretol Weißöl DAB (Europa), ohne Vitamin E

### 18 Monate Lagerfähigkeit

- METWORX Solcut und Syncut

### 1 Jahr Lagerfähigkeit

- PURITY™ FG Synthetic Roll Clean Fluid
- PURITY™ FG Trolley Fluid

Lagerung unter ungeschützten Bedingungen kann zum Eindringen von Wasser führen. Wasser schadet dem Aussehen des Schmierstoffs (trübe und milchig), vor allem aber wirkt es sich negativ auf das Additivsystem aus und reduziert die Leistungseigenschaften des Schmierstoffs erheblich. Zudem kann es zur Bildung von Rost/Korrosion in Metallbehältern und anschließend in den Anlagen kommen.

## LAGERFÄHIGKEIT – SCHMIERFETTE

Die Lagerfähigkeit eines Schmierfetts wird von der Art und Menge des verwendeten Verdickungsmittels, der Konsistenz des Schmierfetts, der eingesetzten Herstellungsmethode und der Komplexität seiner Formulierung bestimmt. Im Allgemeinen bleiben Lithium-, Lithiumkomplex- und Ca-Sulfonat-Komplexfette über lange Zeiträume stabil. Manche Verdickungsmittel tendieren möglicherweise dazu, bei längeren Lagerzeiten nachzureagieren und hart zu werden (wie etwa Aluminiumkomplex), während andere mit der Zeit weich werden können (wie etwa Bariumfette).

Die Lagerfähigkeit der Schmierfette von Petro-Canada Lubricants der NLGI-Klasse 1 oder höher beträgt fünf (5) Jahre.

Schmierfette von Petro-Canada Lubricants der NLGI-Klasse 0 oder weichere Fette (0, 00 oder 000) haben im Allgemeinen eine Lagerfähigkeit von drei (3) Jahren.

Die Liste umfasst, ist jedoch nicht beschränkt auf:

- PEERLESS™ OGO
- PRECISION™ XL EP00, PRECISION™ XL EP000, PRECISION™ XL 5 Moly EP0
- PRECISION™ Synthetic EP00
- PURITY™ FG00

- VULTREX™ Rock Drill EP000
- VULTREX™ MPG Synthetic Arctic
- VULTREX™ OGL Heavy 6200 und OGL Synthetic 2200

Die einzigen Ausnahmen bilden die folgenden Schmierfette mit einer Lagerfähigkeit von zwei (2) Jahren:

- VULTREX™ OGL Synthetic All Season 680
- VULTREX™ OGL Synthetic Arctic

Für Angaben zu nicht aufgeführten Spezial- oder Nischenprodukten wenden Sie sich bitte an Ihre Petro-Canada Lubricants-Vertretung.

## PRODUKTABFÜLLDATUM

Das Produktabfülldatum gibt das Datum an, an dem das betreffende Produkt abgefüllt wurde. Es befindet sich auf allen Verpackungen. Die Lagerfähigkeit unserer Produkte gilt ab diesem Abfülldatum.

Die folgende Zusammenfassung zeigt, wie die Abfülldaten von Produkten zu lesen sind, die im Werk (Lubeplex) von Petro-Canada Lubricants in Mississauga, Kanada, abgefüllt wurden. Angaben zu anderen Produkten erhalten Sie bei Ihrem Vertriebsmitarbeiter.

### 1-Liter-Flasche und 4-Liter-Kanister: - 1-Liter- und 4-Liter-Behälter:

*160305LX bezeichnet das Abfülldatum 5. März 2016, LX steht für Lubeplex.*

#### Eimer:

*Etikett unter dem Henkelansatz des Eimers. Das Abfülldatum ist im Format JJJJ-MM-TTLX (z. B. 2016-03-05LX) angegeben. LX steht für Lubeplex.*

#### 50 Itr-Fässer:

*2016/03/05LX bezeichnet das Abfülldatum 5. März 2016, LX steht für Lubeplex.*

#### 200 Itr-Fässer:

*2016/03/05LX bezeichnet das Abfülldatum 5. März 2016, LX steht für Lubeplex.*

#### IBCs/Cubes:

*2016/03/05LX bezeichnet das Abfülldatum 5. März 2016, LX steht für Lubeplex.*

#### Schmierfette:

– Tuben:

*03/05/2016LX bezeichnet das Abfülldatum 5. März 2016, LX steht für Lubeplex.*

– Umverpackung (10-Tuben-Karton):

*2016/03/05 bezeichnet das Abfülldatum 5. März 2016*

– Karton:

*2016/03/05 bezeichnet das Abfülldatum 5. März 2016*

# 14 PRODUKTANWENDUNGS- UND STICHWORTVERZEICHNISSE

## VERZEICHNIS DER PRODUKTBEZEICHNUNGEN: FRÜHERE UND ERSATZ

FRÜHERE	ERSATZ	ÄNDERUNGSJAHR
<b>HYDRAULIKÖLE</b>		
HARMONY/PREMIUM AW 22, 32, 46, 68, 80, 100	HYDREX™ AW 22, 32, 46, 68, 80, 100	2001
HARMONY/PREMIUM ARCTIC 15	HYDREX™ MV ARCTIC 15	2001
HARMONY/PREMIUM HVI 22,	HYDREX™ MV 22	2001
HARMONY/PREMIUM HVI 36, 60	HYDREX™ MV 32, 68	2015
HARMONY/PREMIUM PLUS	HYDREX™ XV ALL SEASON	2001
<b>LKW- und Schwerlast-Motorenöle</b>		
DURON™-E	DURON™ HP	2016
DURON™-E XL	DURON™ SHP	2016
DURON™-E SYNTHETIC	DURON™ UHP	2016
DURON™-E UHP	DURON™ UHP	2016
DURON™	DURON™ HP	2016
DURON™ XL	DURON™ SHP	2016
DURON™ SYNTHETIC	DURON™ UHP	2016
<b>Kompressor-/Verdichteröle</b>		
PURITY™ FG SYNTHETIC COMPRESSOR	PURITY™ FG SYNTHETIC FLUID 46	2010
<b>Wärmeträger-/Thermalöle</b>		
CALFLO™ FG	PURITY™ FG HEAT TRANSFER FLUID	2004
CALFLO™ SYNTHETIC ARCTIC	CALFLO™ SYNTHETIC	2011
<b>Zwei-Takt-Motorenöle</b>		
SNOWMOBILE MOTOR OIL	SUPREME SYNTHETIC BLEND 2-STROKE SMALL ENGINE OIL	2014
TWO CYCLE MOTOR OIL	SUPREME SYNTHETIC BLEND 2-STROKE SMALL ENGINE OIL	2014
<b>Gasmotorenöle für stationäre Anlagen</b>		
SENTRON™ 541C	SENTRON™ ASHLESS 40	2014
SENTRON™ 445, 470	SENTRON™ LD 3000	2014
SENTRON™ FLEET 10W-40	SENTRON™ VTP 10W-40	2014
SENTRON™ FLEET 0W-30	SENTRON™ VTP 0W-30	2014
SENTRON™ 840	SENTRON™ MID ASH 40	2014

FRÜHERE	ERSATZ	ÄNDERUNGSJAHR
<b>INDUSTRIEGETRIEBEÖLE</b>		
ULTIMA SYNTHETIC	ENDURATEX™ SYNTHETIC EP	2006
ULTIMA EP	ENDURATEX™ EP	2006
ULTIMA PLUS	ENDURATEX™ XL SYNTHETIC BLEND 68/220	2006
ULTIMA EP 68/150	ENDURATEX™ XL SYNTHETIC BLEND 68/150	2006
<b>DAMPFZYLINDER- UND SCHNECKENGETRIEBEÖL</b>		
SENATE	ENDURATEX™ MILD WG	2006
<b>SCHMIERFETTE</b>		
PRECISION™ GOLD HEAVY EP00	PRECISION™ SYNTHETIC EP00	2005
PRECISION™ GOLD	PRECISION™ SYNTHETIC*	2005
PRECISION™ GOLD HEAVY	PRECISION™ SYNTHETIC HEAVY 460	2005
PRECISION™ SYNTHETIC HEAVY	PRECISION™ SYNTHETIC HEAVY 460	2011
PRECISION™ GOLD MOLY	PRECISION™ SYNTHETIC MOLY	2005
PRECISION™ EP1, EP2	PRECISION™ XL EP1*, EP2*	2005
PRECISION™ EP00	PRECISION™ XL EP00	2005
PRECISION™ EMB	PRECISION™ XL EMB	2005
PRECISION™ MOLY EP1, EP2	PRECISION™ XL 3 MOLY EP1, EP2	2005
MULTIPURPOSE EP1, EP2	PRECISION™ GENERAL PURPOSE EP1, EP2	2005
MULTIFLEX MOLY EP2	PRECISION™ GENERAL PURPOSE MOLY EP2	2005
MULTIFLEX MOLY SPECIAL	PRECISION™ XL 3 MOLY ARCTIC	2005
GREASE OG-0, OG-1, OG-2 OG-2 (RED), OG-PLUS	PEERLESS™ OG0, OG1*, OG2* PEERLESS™ OG2 RED*; PEERLESS™ OG PLUS	2005
VULCAN SYNTHETIC ALL SEASON	VULTREX™ OGL SYNTHETIC ALL SEASON 680	2008
VULCAN SYNTHETIC ARCTIC	VULTREX™ OGL SYNTHETIC ARCTIC	2005
VULTREX OGL HEAVY 3600	VULTREX™ OGL HEAVY 6200	2012

\*Dieses Produkt ist nach CG-LB zertifiziert.



# 16 PRODUKTANWENDUNGS- UND STICHWORTVERZEICHNISSE

## PRODUKTVERZEICHNIS

PRODUKT	SEITE
ACCUFLO™ SS – PRESSENÖL UND WERKZEUGMASCHINEN-SCHMIERSTOFF	204
ACCUFLO™ TK – Gleit- und Bettbahnöl für Werkzeugmaschinen	203
ARDEE™ – GESTEINSBOHRERÖLE	206
CALFLO™, PETRO-THERM™ UND PURITY™ FG	153
COMPRESSOR OIL RP	168
COMPRO™	165
COMPRO™ SYNTHETIC	168
COMPRO™ XL-R	167
COMPRO™ XL-S	166
CON-REL-EZE™	170
DEXRON® LS GEAR OIL 75W-90	112
DURADRIE™ CVT MV SYNTHETIC GETRIEBEÖL	104
DURADRIE™ DCT MV SYNTHETIC GETRIEBEÖL	106
DURADRIE™ HD LONG DRAIN ATF	108
DURADRIE™ HEAVY DUTY SYNTHETIC BLEND ATF	107
DURADRIE™ LOW VISCOSITY MV SYNTHETIC ATF	102
DURADRIE™ MV SYNTHETIC ATF	100
DURATACT™ NON-DRIP OILS – KETTENÖL	207
DURATACT™ ÖLE	207
DURATRAN™ – GETRIEBE-/HYDRAULIK-/UNIVERSAL-GETRIEBEÖLE (UTTO) FÜR DEN TRAKTOR	122
DURON™ ADVANCED	84
DURON™ CLASSIC	88
DURON™ EINBEREICHS-MOTORÖLE	85
DURON™ EXTRA	89
DURON™ GEO LD	92
DURON™ HP 15W-40	82
DURON™ MOTORÖLE	81
DURON™ SHP 10W-30	82
DURON™ SHP 15W-40	82
DURON™ UHP 0W-30	82
DURON™ UHP 0W-40	82

PRODUKT	SEITE
DURON™ UHP 10W-40	82
DURON™ UHP 5W-30	82
DURON™ UHP 5W-40	82
DURON™ UHP E6 MOTORÖLE	86
ENDURATEX™ EP UND ENDURATEX™ XL SYNTHETIC BLEND	178
ENDURATEX™ MILD WORM GEAR (WG) ÖLE	179
ENDURATEX™ SYNTHETIC EP	181
ENDURATEX™ SYNTHETIC OHV 680	180
ENVIRON™ AW HYDRAULIKÖLE	163
ENVIRON™ MV HYDRAULIKÖLE FÜR GROSSE TEMPERATURBEREICHE	163
HARNEX™ 320 GETRIEBEÖL FÜR WINDENERGIEANLAGEN	182
HYDREX™ AW – HYDRAULIKÖLE	157
HYDREX™ DT – DETERGIERENDES HYDRAULIKÖL	162
HYDREX™ EXTREME – HYDRAULIKÖL FÜR GROSSE TEMPERATURBEREICHE	161
HYDREX™ MV – GROSSE TEMPERATURBEREICHE	158
HYDREX™ XV – GANZJAHRES-HYDRAULIKÖL	160
KÜHLSCHMIERSTOFFE	199
LUMINOL™ ISOLIERFLÜSSIGKEITEN	146
METWORX™ NEATCUT 32 CF	201
METWORX™ SOLCUT HD 2500 CF	201
METWORX™ SYNCUT 150 LD XL	200
METWORX™ SYNCUT 300 HD XL	200
METWORX™ SYNCUT 99 FS	200
METWORX™ SYSTEM CLEANER WS	201
NG COMPOIL AW – VERDICHTERÖLE	174
NG COMPOIL PAO – SYNTHETISCHES VERDICHTERÖL	175
NG SCREW COMPOIL – VERDICHTERÖLE	176
NGS SYNTHETIC BLEND VERDICHTERÖLE	177

# 18 PRODUKTANWENDUNGS- UND STICHWORTVERZEICHNISSE

PRODUKT	SEITE
PARAFLEX HT	198
PC CLEANING FLUID	155
PC COMPRESSOR CLEANER	170
PC SYNTHETIC 5W-40 MOTORÖL	74
PC UNDYED ATF	98
PC WAYLUBE – WERKZEUGMASCHINEN-SCHMIERSTOFF	205
PEERLESS™ LLG*	225
PEERLESS™ OG PLUS	226
PEERLESS™ OGO	226
PEERLESS™ OG1*	226
PEERLESS™ OG2 RED*	226
PEERLESS™ OG2*	226
PEERLESS™ POLY EMB	227
PEERLESS™ SVG 102 VENTILFETT	228
PEERLESS™ XCG-FLEX	228
PETRO-CANADA ATF D3M	97
PETRO-CANADA ATF TYPE F	99
PETRO-CANADA ATF+4®	96
PETRO-CANADA DEXRON®-VI ATF	95
PETRO-CANADA FLUSHING FLUID	156
PETRO-CANADA SUPREME™ – MEHRBEREICHS-MOTORÖL	72
PETRO-CANADA SUPREME™ C3 SYNTHETIC 5W-30	77
PETRO-CANADA SUPREME™ SYNTHETIC 5W-40 MOTORÖL	74
PETRO-CANADA SUPREME™ SYNTHETIC BLEND XL 5W-40 MOTORÖL	75
PETRO-CANADA SUPREME™ SYNTHETIC MOTORÖLE	73
PETROGLIDE™ – SÄGEGATTERÖL	208
PETROGLIDE™ MC 32	209
PETRO-THERM™ WÄRMETRÄGERÖL	154
PRECISION™	220
PRECISION™ GENERAL PURPOSE EP1	220
PRECISION™ GENERAL PURPOSE MOLY EP2	220
PRECISION™ SYNTHETIC 220	224
PRECISION™ SYNTHETIC EMB	224
PRECISION™ SYNTHETIC EP00	224

\*Dieses Produkt ist nach CG-LB zertifiziert.

PRODUKT	SEITE
PRECISION™ SYNTHETIC GREASE	224
PRECISION™ SYNTHETIC HEAVY 1500	224
PRECISION™ SYNTHETIC HEAVY 460	224
PRECISION™ SYNTHETIC MOLY	224
PRECISION™ SYNTHETIC*	224
PRECISION™ XL 3 MOLY ARCTIC	222
PRECISION™ XL 3 MOLY EP1 UND EP2	221
PRECISION™ XL 5 MOLY EP0, EP1 UND EP2	222
PRECISION™ XL EMB	221
PRECISION™ XL EP00	221
PRECISION™ XL EP000	221
PRECISION™ XL EP1*	221
PRECISION™ XL EP2*	221
PRECISION™ XL HEAVY DUTY	222
PRECISION™ XL RAIL CURVE GREASE	222
PRECISION™ XL SCHMIERFETTE	220
PRODURO™ FD-1 60	126
PRODURO™ FD-1 SYNTHETIC	127
PRODURO™ TO-4+	124
PURITY™ FG AEROSOLSPRAYS	195
PURITY™ FG AW HYDRAULIC FLUIDS WITH MICROL™†	194
PURITY™ FG AW HYDRAULIKÖLE	193
PURITY™ FG CORRCUT-E FLUID	186
PURITY™ FG EP GETRIEBEÖLE	191
PURITY™ FG HEAT TRANSFER FLUID	192
PURITY™ FG KETTENÖLE	185
PURITY™ FG PENETRATING OIL SPRAY	195
PURITY™ FG SEAMER-E FLUID	193
PURITY™ FG SPRAY	195
PURITY™ FG SYNTHETIC EP GETRIEBEÖLE	192
PURITY™ FG SYNTHETIC ROLL CLEAN FLUID	187
PURITY™ FG SYNTHETIKÖLE	186
PURITY™ FG TROLLEY FLUID	196
PURITY™ FG VERDICHTERÖLE	185

†MICROL™ und MICROL™ MAX sind antimikrobielle Konservierungsmittel.

\*Dieses Produkt ist nach CG-LB zertifiziert.

# 20 PRODUKTANWENDUNGS- UND STICHWORTVERZEICHNISSE

PRODUKT	SEITE
PURITY™ FG WO WHITE MINERAL OILS	197
PURITY™ FG2 CLEAR GREASE	191
PURITY™ FG2 EXTREME GREASE	190
PURITY™ FG2 SYNTHETIC GREASES	189
PURITY™ FG2 WITH MICROL™ MAX† SCHMIERFETT	188
PURITY™ FG2 WITH MICROL™ MAX† SPRAY	195
PURITY™ FG-X AW HYDRAULIC FLUID	194
RALUBE™ – LOKOMOTIVEN-DIESELMOTORÖL	93
REFLO™ – KÄLTEMASCHINENÖLE	171
REFLO™ SYNTHETIC	172
ROTARY COOKER FLUID	209
SENTRON™ – Gasmotorenöl für stationäre Anlagen	136
SENTRON™ ASHLESS 40	136
SENTRON™ CG 40	138
SENTRON™ CG 40 PLUS	136
SENTRON™ LD 3000	136
SENTRON™ LD 5000	137
SENTRON™ LD 8000	137
SENTRON™ LD SYNTHETIC BLEND	137
SENTRON™ MID ASH 40	138
SENTRON™ VTP 0W-30	137
SENTRON™ VTP 10W-40	138
SENTRON™ VTP 10W-40 PLUS	138
SEPRO™ XL PAPIERMASCHINENÖLE	210
SPX 5000, 7100, 7000, 7220 – Gas-Verdichteröle	173
SUPER VAC FLUIDS – VAKUUMPUMPENÖLE	211
SUPREME SYNTHETIC BLEND 2-STROKE SMALL ENGINE OIL	129
SUPREME™ C3 SYNTHETIC 5W-30 MOTORÖL	77
SUPREME™ CX-3 SYNTHETIC 5W-30 MOTORÖL	78
SYNDURO™ SHB SYNTHETIC MULTIFUNKTIONALE SCHMIERSTOFFE	183
SYNTHETISCHE SCHMIERFETTE	224
THERMEX™	235
TRAXON ÖLE FÜR HANDSCHALTGETRIEBE	118

†MICROL™ und MICROL™ MAX sind antimikrobielle Konservierungsmittel.

PRODUKT	SEITE
TRAXON™ 80W-90	114
TRAXON™ 85W-140	116
TRAXON™ E SYNTHETIC	117
TRAXON™ E SYNTHETIC 75W-90 UND 80W-140	117
TRAXON™ E SYNTHETIC MTF	120
TRAXON™ GETRIEBEÖL	113
TRAXON™ SYNTHETIC 75W-85	114
TRAXON™ SYNTHETIC 75W-90	115
TRAXON™ SYNTHETIC CD-50	121
TRAXON™ SYNTHETIC MTF 75W-80	119
TRAXON™ XL SYNTHETIC BLEND 75W-90	114
TRAXON™ XL SYNTHETIC BLEND 80W-140	116
TURBOFLO™ EP	150
TURBOFLO™ LOW VARNISH	148
TURBOFLO™ R&O/PREMIUM R&O 77	151
TURBOFLO™ XL	149
TURBONYCOIL™ 600	152
UNDYED ATF 6	96
VULTREX™ API MODIFIED THREAD COMPOUND	233
VULTREX™ DRILL ROD HEAVY	233
VULTREX™ G-123 UND G-124	232
VULTREX™ MPG EP1	232
VULTREX™ MPG EP2	232
VULTREX™ MPG SCHMIERFETTE	232
VULTREX™ MPG SYNTHETIC ARCTIC	232
VULTREX™ OGL	230
VULTREX™ OGL HEAVY 6200	231
VULTREX™ OGL SYNTHETIC 2200	231
VULTREX™ OGL SYNTHETIC ALL SEASON 680	231
VULTREX™ ROCK DRILL EP000	233
VULTREX™ SPEZIALFETTE	233
Zweitakt-Motorenöl	129

## PRODUKTANWENDUNGSINDEX

ANWENDUNGSBEREICH	PETRO-CANADA LUBRICANTS	SEITE
<b>Achslageröl</b>	DURATAC™ Chain Oil	207
	HYDREX™ AW	157
	TURBOFLO™ R&O	151
<b>Allison C-4 Fluid</b>	DURADRIE™ HD Synthetic Blend ATF	107
	PETRO-CANADA ATF D3M	97
	PRODURO™ TO-4+	124
<b>Ammoniak-Kältemaschinenöl</b>	REFLO™ 46A, 68A	171
	REFLO™ CFC	171
	REFLO™ Synthetic	172
	REFLO™ XL Synthetic Blend	171
<b>Automatikgetriebeöl</b>	ATF D3M	97
	ATF Type F	99
	ATF+4@	96
	DEXRON®-VI ATF	95
	DURADRIE™ MV Synthetic	100
	DURADRIE Heavy Duty Synthetic Blend ATF	107
	PETRO-CANADA UNDYED ATF	98
	<b>Automatische Fettschmieranlagen</b>	PEERLESS™ OGO
PRECISION™ General Purpose EP	220	
PRECISION™ General Purpose Moly EP	220	
PRECISION™ Synthetic, Synthetic Moly	224	
PRECISION™ XL 3 Moly Arctic	222	
PRECISION™ XL EP00	221	
PRECISION™ XL EP1*, EP2*	221	
<b>Bandsägenöl</b>	PETROGLIDE™ MC 32	209
<b>Bariumfett</b>	VULTREX™ Drill Rod Heavy	233
<b>Bergbauschmierfett</b>	PRECISION™ Synthetic* Schmierfette	224
	PRECISION™ Synthetic Moly	224
	PRECISION™ XL 3 Moly Grease	222
	PRECISION™ XL 5 Moly Grease	221
	VULTREX™ Drill Rod Heavy	233
	VULTREX™ G-123 und G-124	232
	VULTREX™ MPG	232
	VULTREX™ OGL	230

\*Dieses Produkt ist nach CG-LB zertifiziert.

ANWENDUNGSBEREICH	PETRO-CANADA LUBRICANTS	SEITE
<b>Beton-Schalungsöl</b>	CON-REL-EZE™	166
<b>Bohrpaste</b>	VULTREX™ API Modified Thread Compound	233
<b>Bördelmaschinen</b>	PURITY™ FG Seamer-E Fluid	193
<b>Dampfturbinenöl</b>	TURBOFLO™ Low Varnish	148
	TURBOFLO™ R&O 32, 46, 68, 77	151
	TURBOFLO™ XL	149
<b>Diamantbohrer-Schmierstoff</b>	VULTREX™ Drill Rod Heavy Grease	233
<b>Dieselmotoröl</b>	DURON™ Advanced	84
	DURON™ CLASSIC	88
	DURON™ EXTRA	89
	DURON™ HP	82
	DURON™ Monograde	85
	DURON™ SHP	82
	DURON™ UHP	82
	DURON™ UHP E6	86
	RALUBE™	93
<b>Dieselmotoröl für mittlere Drehzahlen</b>	RALUBE™	93
<b>Druckluftöl</b>	ARDEE™	206
	HYDREX™ AW	157
	PURITY™ FG AW Hydrauliköle	193
<b>Einzelpunkt-Schmierfett</b>	PRECISION™ Synthetic*	224
	PRECISION™ XL EP2*	221
<b>Elektromotor-Lagerfette</b>	PEERLESS™ POLY EMB	227
	PRECISION™ Synthetic EMB	224
	PRECISION™ XL EMB	221
<b>Fahrgestell-/Königszapfen-/Sattelkupplungsschmierfett</b>	PRECISION™ XL 3 Moly EP1, EP2	221
	VULTREX™ G-123, G-124	232
<b>Flüssigkeit für stationäre Strahlurbinen</b>	TURBONYCOIL 600	152
<b>Förderkettenöl</b>	DURATAC™ Chain Oil	207
	PURITY™ FG Chain Fluid	185
	PURITY™ FG Spray	195
<b>Gasmotorenöl</b>	DURON™ GEO LD	92
	SETRON™	136

\*Dieses Produkt ist nach CG-LB zertifiziert.

ANWENDUNGSBEREICH	PETRO-CANADA LUBRICANTS	SEITE
<b>Gasturbinenöl</b>	TURBOFLO™ EP	150
	TURBOFLO™ Low Varnish	148
	TURBOFLO™ R&O 32, 46, 68	151
	TURBOFLO™ XL	149
	TURBONYCOIL 600	152
<b>Getriebe-/Hydrauliköl für Traktoren</b>	DURATRAN™	122
	DURATRAN™ XL Synthetic Blend	122
	DURATRAN™ Synthetic	122
<b>Getriebeöl</b>	DURATRAN™, DURATRAN™ XL, DURATRAN™ Synthetic	122
	ENDURATEX™ EP	178
	ENDURATEX™ Mild WG	179
	ENDURATEX™ Synthetic EP	181
	ENDURATEX™ Synthetic OHV 680	180
	ENDURATEX™ XL Synthetic Blend	178
	HARNEX™ 320 Getriebeöl für Windenergieanlagen	182
	PRODURO™ FD-1 und FD-1 Synthetic	126,127
	PRODURO™ TO-4+	124
	PURITY™ FG EP Getriebeöl	191
	PURITY™ FG Synthetic EP Getriebeöl	192
	SYNDURO™ SHB	183
	TRAXON™	113
	TRAXON™ E Synthetic	117
	TRAXON™ Synthetic	114
	TRAXON™ XL Synthetic Blend	114
	DURATRAN™	122
	DURATRAN™ XL Synthetic Blend	122
	DURATRAN™ Synthetic	122
	DURON™	82
	PETRO-CANADA ATF D3M	97
	DURADRIVE™	100
	DEXRON® LS Gear Oil 75W-90	112
	PETRO-CANADA ATF+4®	96
	TRAXON™ Synthetic CD-50	121
	TRAXON™ E Synthetic MTF	120
TRAXON™ Synthetic MTF 75W-80	119	
<b>Getriebeöl für Windenergieanlagen</b>	HARNEX™ 320 Getriebeöl für Windenergieanlagen	182

ANWENDUNGSBEREICH	PETRO-CANADA LUBRICANTS	SEITE
<b>Getriebeschmierfett</b>	VULTREX™ Gear Shield® NC	233
	VULTREX™ OGL	230
<b>Gleit-/Bettbahnöl</b>	ACCUFLO™ TK	203
	ACCUFLO SS	204
	PC WAYLUBE	205
<b>Hochtemperaturfett</b>	PEERLESS™ LLLG*	225
	PURITY™ FG2 Synthetic	189
	THERMEX™ Grease	235
<b>Hochtemperatur-Lageröl</b>	SYNDURO™ SHB	183
<b>Hydrauliköl</b>	DURATRAN™, DURATRAN™ XL	122
	DURATRAN™ Synthetic	122
	ENVIRON™ AW, MV	163
	HYDREX™ AW	157
	HYDREX™ DT	152
	HYDREX™ Extreme	161
	HYDREX™ MV	158
	HYDREX™ XV	160
	PRODURO™ TO-4+	122
	PURITY™ FG AW Hydraulic Fluid	193
	PURITY™ FG AW Hydraulic Fluid with MICROL™†	194
	PURITY™ FG-X AW Hydraulic Fluid	194
	<b>Industriegetriebeöl</b>	ENDURATEX™ EP
ENDURATEX™ Mild WG		179
ENDURATEX™ Synthetic OHV 680		180
ENDURATEX™ XL Synthetic Blend		178
SYNDURO™ SHB		183
PURITY™ FG EP Getriebeöle		191
PURITY™ FG Synthetic EP Getriebeöle		192
TURBOFLO™ R&O	151	
<b>Industrielagerfett</b>	PEERLESS™ OG1*, OG2*	226
	PRECISION™ General Purpose EP1, EP2	220
	PRECISION™ Synthetic*	224
	PRECISION™ Synthetic 220	224
	PRECISION™ Synthetic Heavy 460	224
	PRECISION™ XL EP1*, EP2*	221

\*MICROL™ und MICROL™ MAX sind antimikrobielle Konservierungsmittel.

ANWENDUNGSBEREICH	PETRO-CANADA LUBRICANTS	SEITE
Isolieröl	LUMINOL™ TR, LUMINOL™ TRI, LUMINOL™ LS	146
Kältemaschinenöl	REFLO™ A	171
	REFLO™ CFC	171
	REFLO™ Synthetic	172
	REFLO™ XL	171
Kfz-/Radlagerfett	PEERLESS™ OG1*, OG2*, OG2-Red* und LLG*	226
	PRECISION™ General Purpose EP1, EP2	220
	PRECISION™ Synthetic*	224
	PRECISION™ Synthetic EP00	224
	PRECISION™ XL EP1*, EP2*	221
Kfz-Getriebeöl	DEXRON® LS 75W-90 Getriebeöl	112
	PRODURO™ FD-1 und FD-1 Synthetic	127
	TRAXON™	113
	TRAXON™ E Synthetic	117
	TRAXON™ Synthetic	114
	TRAXON™ XL Synthetic Blend	114
Kohlenwasserstoff-Verdichteröl	Compressor Oil RP	168
	NG CompOil AW	174
	NG CompOil PAO 150	175
	NG Screw CompOil	176
	NGS Synthetic Blend Verdichteröle	177
	SPX	173
	Kolbenkompressorenöl	COMPRO™
COMPRO™ XL-R		167
COMPRO™ XL-S		166
Kraftübertragungsöle	DEXRON®-VI ATF	95
	DURADRIE™ CVT MV Synthetic Getriebeöl	104
	DURADRIE™ DCT MV Synthetic Getriebeöl	106
	DURADRIE™ HD Long Drain ATF	108
	DURADRIE™ HD Synthetic Blend ATF	107
	DURADRIE™ Low Viscosity MV Synthetic ATF	102
	DURADRIE™ MV Synthetic	100
	PC Undyed ATF	98
	PETRO-CANADA ATF D3M	97
	PETRO-CANADA ATF+4®	96
	PETRO-CANADA ATF Type F	99

ANWENDUNGSBEREICH	PETRO-CANADA LUBRICANTS	SEITE
Kriechöl	CON-REL-EZE™	170
	PURITY™ FG Penetrating Oil Spray	195
Kugel- und Stabmühlenschmierstoff	PRECISION™ General Purpose EP	220
	PRECISION™ General Purpose Moly EP2	220
	PEERLESS™ OGO	226
	PRECISION™ XL 3 Moly Arctic	222
	PRECISION™ XL EP00	221
	PRECISION™ XL EP1*, EP2*	221
	VULTREX™ Gear Shield® NC	233
Kupplungsfett	PEERLESS™ XCG-Flex	228
Kupplungsfett für hohe Drehzahlen	PEERLESS™ XCG-Flex	228
Lagerschmierstoff	PEERLESS™ LLG* Schmierfett	225
	PEERLESS™ OG Schmierfette	226
	PEERLESS™ Poly EMB	227
	PURITY FG Schmierfette	187
	PURITY FG Synthetic* Greases	189
	PRECISION™ General Purpose Schmierfette	220
	PRECISION™ General Purpose Moly Grease	220
	PRECISION™ Synthetic Schmierfette	224
	PRECISION™ XL Schmierfette	220
	SYNDURO™ SHB	183
	TURBOFLO™ Low Varnish	148
	TURBOFLO™ R&O	151
TURBOFLO™ XL	149	
Lokomotiven-Dieselmotorenöl	RALUBE™	93
Luftverdichteröl	COMPRO™	165
	COMPRO™ Synthetic	168
	COMPRO™ XL-R	167
	COMPRO™ XL-S	166
	PC Compressor Cleaner	170
	PURITY™ FG Verdichteröle	185
	PURITY™ FG Synthetiköle	186
	SYNDURO™ SHB	183
Marineschmierfett	PEERLESS™ OG Schmierfette	226

\*MICROL™ und MICROL™ MAX sind antimikrobielle Konservierungsmittel.

\*Dieses Produkt ist nach CG-LB zertifiziert.



ANWENDUNGSBEREICH	PETRO-CANADA LUBRICANTS	SEITE
<b>Mehrzweckfett</b>	PEERLESS™ OG1*,OG2* und LLG*	226
	PRECISION™ General Purpose EP1, EP2	220
	PRECISION™ Synthetic*	224
	PRECISION™ XL EP1*, EP2*	221
	PURITY™ FG00, 1, 2	187
	PURITY™ FG2 Synthetic	189
	PURITY™ FG2 Synthetic Heavy 220	189
<b>Mineralöl</b>	PARAFLEX™ HT	198
<b>Motorenöl</b>	DURON™ Advanced	84
	DURON™ CLASSIC	88
	DURON™ EXTRA	89
	DURON™ GEO LD	92
	DURON™ HP	82
	DURON™ Monograde	85
	DURON™ SHP	82
	DURON™ UHP	82
	DURON™ UHP E6	86
	PETRO-CANADA SUPREME™	73
	PC Synthetic 5W-40	74
	PETRO-CANADA SUPREME™ Synthetic 5W-40	76
	PETRO-CANADA SUPREME™ Synthetic	73
	PETRO-CANADA SUPREME™ Synthetic Blend XL 5W-40	75
	RALUBE™	93
	SENTRON™	136
	SUPREME Synthetic Blend 2-Stroke Small Engine Oil	129
	DURON™ HP	82
	DURON™ SHP	82
	DURON™ UHP	82
	DURON™ UHP E6	86
	DURON™ CLASSIC	88
	DURON™ EXTRA	89
	DURON™ GEO LD	92
	PC Synthetic 5W-40	74
	PETRO-CANADA SUPREME™	72
	PETRO-CANADA SUPREME™ Synthetic	73
	PETRO-CANADA SUPREME™ Synthetic 5W-40	76

\*Dieses Produkt ist nach CG-LB zertifiziert.

ANWENDUNGSBEREICH	PETRO-CANADA LUBRICANTS	SEITE
<b>Motorenöl</b>	PETRO-CANADA SUPREME™ Synthetic Blend XL 5W-40	75
	RALUBE™	93
	SENTRON™	136
	SUPREME™ C3 SYNTHETIC 5W-30	77
	SUPREME Synthetic Blend 2-Stroke Small Engine Oil	129
<b>Motorenöl für mobile Gasmotoren</b>	DURON™ GEO LD	92
	SENTRON™	136
<b>Niedrigtemperatur-Schmierfett</b>	PRECISION™ Synthetic* Schmierfette	224
	PRECISION™ Synthetic Moly	224
	PRECISION™ XL EP00	221
	PRECISION™ XL 3 Moly Arctic	222
	PRECISION™ XL 5 Moly EP0	222
	VULTREX™ MPG Synthetic Arctic	232
<b>Papiermaschinenöle</b>	PEERLESS™ OG Schmierfette	226
	PRECISION™ Synthetic Heavy 460	224
	PRECISION™ XL EP2*	221
	SEPRO™ XL	210
<b>Pelletiermaschinenfett</b>	PEERLESS™ OG2 Red*	226
	PRECISION™ Synthetic Heavy Schmierfette	224
	PRECISION™ XL Heavy Duty	222
	PURITY™ FG2 Extreme	190
	PURITY™ FG Synthetic Heavy 220	189
	VULTREX™ G124	232
<b>Pkw-Motorenöl</b>	PC Synthetic 5W-40	74
	PETRO-CANADA SUPREME™	72
	PETRO-CANADA SUPREME™ Synthetic	73
	PETRO-CANADA SUPREME™ Synthetic 5W-40	76
	PETRO-CANADA SUPREME™ Synthetic Blend XL 5W-40	75
	SUPREME™ C3 SYNTHETIC 5W-30	77
<b>Premium-Schmierfett</b>	PEERLESS™ LLG*	225
	PRECISION™ XL Moly, Synthetic Moly	221
	PRECISION™ XL, PRECISION™ Synthetic	220
<b>Prozessöl</b>	PARAFLEX™ HT	198
<b>Prozessöl für die Industrie</b>	PARAFLEX™ HT	198
<b>Rostschutzöl</b>	CON-REL-EZE™	170
	DURATACT™ Non-Drip	207

\*Dieses Produkt ist nach CG-LB zertifiziert.

ANWENDUNGSBEREICH	PETRO-CANADA LUBRICANTS	SEITE
Rotationskocheröl	ROTARY COOKER Fluid	209
Sägegatteröl	PETROGLIDE™	208
	PETROGLIDE™ MC 32	209
	DURATAC™ Chain Oil	207
Schmierfette für die Lebensmittelindustrie	PURITY™ FG00, 1, 2	187
	PURITY™ FG2 CLEAR	191
	PURITY™ FG2 EXTREME	190
	PURITY™ FG2 with MICROL™ MAX†	188
	PURITY™ FG2 Synthetic	189
	PURITY™ FG2 Synthetic Heavy 220	189
Schmierfette für Spezialanwendungen	PEERLESS™ OG Schmierfette	226
	PEERLESS™ LLG*	225
	PEERLESS™ SVG 102	228
	PEERLESS™ XCG-Flex	228
	PRECISION™ Synthetic Heavy Schmierfette	224
	PRECISION™ XL Moly Schmierfette	221
	THERMEX™ Grease	235
Schmierstoff für Gesteinsbohrer	VULTREX™ Rock Drill EP000	233
Schmierstoff für undichtes Lager-/Getriebegehäuse	PRECISION™ XL EP000	221
	PURITY™ FG00	187
Schmierstoffe für die Lebensmittelindustrie	PURITY™ FG AW Hydrauliköle	193
	PURITY™ FG AW Hydraulic Fluids with MICROL™†	194
	PURITY™ FG Chain Fluid	185
	PURITY™ FG Verdichteröle	185
	PURITY™ FG Corrcut-E Fluid	186
	PURITY™ FG EP Getriebeöle	191
	PURITY™ FG Heat Transfer Fluid	192
	PURITY™ FG Penetrating Oil Spray	195
	PURITY™ FG Seamer E-Fluid	193
	PURITY™ FG Spray	195
	PURITY™ FG Silikonspray	195
	PURITY™ FG Synthetiköle	186
	PURITY™ FG Synthetic EP Getriebeöl	192
	PURITY™ FG Synthetic Roll Clean Fluid	187
	PURITY™ FG Trolley Fluid	196
	PURITY™ FG WO White Mineral Oils	197

\*Dieses Produkt ist nach CG-LB zertifiziert.

ANWENDUNGSBEREICH	PETRO-CANADA LUBRICANTS	SEITE
Schmierstoffe für die Lebensmittelindustrie	PURITY™ FG2 with MICROL™ MAX† Spray	195
	PURITY™ FG-X AW Hydraulic Fluid	194
	Rotary Cooker Fluid	209
Schmierstoffe für offene Getriebe	VULTREX™ Gear Shield® NC	233
	VULTREX™ OGL	230
Schneckengetriebeöl	SYNDURO™ SHB	182
	ENDURATEX™ Mild WG	179
	SUPREME Synthetic Blend 2-Stroke Small Engine Oil	129
Sperrdifferenzial-Getriebeöl	DEXRON® LS 75W-90 Getriebeöl	112
Stufenloses Getriebe (CVT)	DURADRIVE™ CVT MV SYNTHETIC	102
Synthetische(s) Öl/Flüssigkeit	CALFLO™ LT	153
	CALFLO™ Synthetic	153
	COMPRO™ Synthetic	165
	DEXRON® LS 75W-90 Getriebeöl	112
	DURADRIVE™ MV Synthetic ATF	100
	DURATRAN™ Synthetic	122
	DURATRAN™ XL Synthetic Blend	122
	DURON™ UHP	82
	DURON™ SHP	82
	DURON™ UHP E6	86
	ENDURATEX™ EP Synthetic	178
	ENDURATEX™ XL Synthetic Blend	178
	HARNEX™ 320 Getriebeöl für Windenergieanlagen	182
	DURADRIVE™ Heavy Duty Synthetic Blend ATF	107
	NGS Synthetic Blend Verdichteröle	177
	PETRO-CANADA SUPREME™ Synthetic Blend XL 5W-40	75
	PETRO-CANADA SUPREME™ Synthetic	73
	PC Synthetic 5W-40	74
	SUPREME™ C3 SYNTHETIC 5W-30	77
	PRODURO™ FD-1 Synthetic	127
PRODURO™ TO-4+ Lo Temp Synthetic Blend	124	
PRODURO™ TO-4+ Synthetic All Season	124	
PURITY™ FG Synthetic EP Getriebeöle	192	
PURITY™ FG Synthetiköle	186	
PURITY™ FG Synthetic Roll Clean Fluid	187	
REFLO™ Synthetic	172	

\*Dieses Produkt ist nach CG-LB zertifiziert.

ANWENDUNGSBEREICH	PETRO-CANADA LUBRICANTS	SEITE
Synthetische(s) Öl/Flüssigkeit	REFLO™ XL Synthetic Blend	171
	SETRON™ LD Synthetic Blend	137
	SPX	173
	SYNDURO™ SHB	183
	TRAXON™ E Synthetic	117
	TRAXON™ Synthetic	114
	TRAXON™ XL Synthetic Blend	114
	TURBONYCOIL 600	152
Synthetisches Schmierfett	PRECISION™ Synthetic* Schmierfette	224
	PURITY™ FG2 Synthetic	189
	PURITY™ FG2 Synthetic Heavy 220	189
	VULTREX™ MPG Synthetic Arctic	232
TDTO (Getriebe- und Antriebsstrangöl)	PRODURO™ TO-4+	124
	TRAXON™ Synthetic CD-50	121
Transformatorenöl	LUMINOL™ TR, LUMINOL™ TRI, LUMINOL™ LS	146
Tropffreier Schmierstoff	DURATAC™ Chain Oil	207
	DURATAC™ Non-Drip	207
	PURITY™ FG Kettenöle	185
	PURITY™ FG Spray	195
Umlauföl	HYDREX™ AW	157
	SEPRO™ XL	210
	SYNDURO™ SHB	183
	TURBOFLO™ R&O	151
Umweltfreundlich	ENVIRON™ AW	163
	ENVIRON™ MV	163
	HYDREX™ Extreme	161
Universalschmierstoff	SYNDURO™ SHB	183
	TURBOFLO™ R&O	151
Vakuumpumpenöl	Super Vac Fluids	211
Ventilfett	PEERLESS™ SVG 102 Grease	228
Wärmeträger-/Thermalöl	CALFLO™	153
	PETRO-CANADA Flushing Fluid	156
	PETRO-THERM™	154
	PC Cleaning Fluid	155
	PURITY™ FG Heat Transfer Fluid	192

ANWENDUNGSBEREICH	PETRO-CANADA LUBRICANTS	SEITE
Wasserbeständiges/-verträgliches Schmierfett	PEERLESS™ OG Schmierfette	226
	PEERLESS™ LLG*	225
	PURITY™ FG2 Synthetic Greases	189
Weißöl/Prozessöl	PURITY™ FG WO White Mineral Oils	197
Wellpappen-Schmierstoff	PURITY™ FG Corrcut-E Fluid	186
	PURITY™ FG Synthetic Roll Clean Fluid	187
Zweitakt-Motorenöl	SUPREME Synthetic Blend 2-Stroke Small Engine Oil	129

\*Dieses Produkt ist nach CG-LB zertifiziert.



## SACHREGISTER

<b>A</b>	
<b>Additive</b> – Motoröle	53
<b>Allison C-4 Fluids</b>	97,107,123,124
<b>Anforderungen der AGMA-Viskositätsklassen</b>	133
<b>API-Bereichsklassifizierungen</b> – Getriebeöle – Motoröle	111 57-58
<b>Aschegehalt</b>	238
<b>ASTM-Mischungsdiagramm</b>	252
<b>Aufbringen von Schmierfetten</b>	218
<b>Automatikgetriebeöle</b> – API-Bereichsklassifizierungen	68
<b>B</b>	
<b>Bandsägenöl</b>	209
<b>Bergbau-Schmierfette und Bohrpasten</b>	230
<b>Beton-Schalungsöl</b>	170
<b>Biologisch abbaubares Hydrauliköl</b>	159
<b>Bohrpasten</b>	230
<b>Brennpunkt</b>	241
<b>Brookfield-Viskosität</b>	233
<b>C</b>	
<b>Caterpillar ECF</b>	64
<b>Compressor Cleaner</b>	170
<b>Cummins 20071</b>	64
<b>Cummins 20072</b>	64
<b>Cummins 20076</b>	64
<b>Cummins 20078</b>	65
<b>Cummins 20081</b>	65
<b>Cummins 20085</b>	92
<b>Cummins 20086</b>	65
<b>Cummins 20087</b>	65

<b>D</b>	
<b>Dampfturbinenöl</b>	148
<b>Detergenzien</b>	53
<b>Detroit Dieselmotor-Ölanforderungen</b>	65
<b>Dieselmotoröl für mittlere Drehzahlen</b>	93
<b>Dispergenzien</b>	51
<b>E</b>	
<b>Eigenschaften von Grundölen</b>	42
<b>Einleitung</b>	8
<b>Elektromotor-Lagerfett</b>	224
<b>Engler-Viskosität</b>	246
<b>Erdgas</b> – Verdichtung von Erdgas	173
<b>F</b>	
<b>Fachglossar</b>	238
<b>Farbskala</b> – ASTM – NPA- Beschreibungen – Tabelle der Äquivalente – Union	256 256 256 256
<b>Flammpunkt</b>	241
<b>Förderkettenöl</b>	185, 207
<b>Friction-Modifier</b>	54
<b>G</b>	
<b>Gasmotoröle</b>	136
<b>Gasturbinenöle</b>	148
<b>Gebrauchtsölanalyse</b>	69
<b>Gemischtablette</b>	130
<b>Getriebe-/Antriebsstrangöl</b>	124
<b>Getriebe-/Hydraulik-/Universal-Getriebeöle für den Traktor</b>	122
<b>Getriebeöl für Windenergieanlagen</b>	182

<b>Getriebeöle</b> – AGMA-Klassifizierung – Industrie – Kfz – Mack GO-J – SAE-Viskositätsklassifizierung	133 178 109 114 55
<b>Gleitbahnöl</b>	203
<b>Glossar</b>	238
<b>Grenzschnierung</b>	238
<b>Grundölherstellung</b>	38
<b>Grundölklassifizierung</b>	38
<b>H</b>	
<b>Handhabung und Lagerung von Schmierstoffen</b>	9
<b>Hochleistungsöle für Dieselmotoren</b>	81
<b>Hochleistungsöle für Dieselmotoren</b> – hohe Drehzahl – Lokomotive – mittlere Drehzahl – Zweitakt	61 93 93 128
<b>Hochtemperaturfett</b>	226
<b>HT PURITY™ Prozess von Petro-Canada Lubricants</b>	38
<b>Hydrauliköl für große Temperaturbereiche</b>	163
<b>Hydrauliköle</b>	157,193
<b>Hydrodynamische Schmierung</b>	242
<b>Hydroisomerisierung</b>	242
<b>I</b>	
<b>ILSAC-Zertifizierungssymbol</b>	68
<b>Industriefette</b>	220
<b>Industrieprozessöle</b>	198
<b>Industrie-Schmierstoffe</b>	132
<b>Integriertes Managementsystem</b>	iii
<b>Integriertes Managementsystem bei Petro-Canada Lubricants</b>	iii
<b>Intensive HT-Wasserstoffbehandlung</b>	38

<b>ISO 14001</b>	iii
<b>ISO 9001</b>	iii
<b>ISO-Viskositätsklassifizierung</b>	132
<b>J</b>	
<b>John Deere, JDM J20C, JDM J20D</b>	122
<b>K</b>	
<b>Kältemaschinenöl</b>	171
<b>Kanalbildung</b>	240
<b>Kfz-Getriebeöle</b>	109-117
<b>Kfz-Schmierstoffe</b> – Additive – API-Bereichsklassifizierungen – API-Symbol – Energiespar-Klassifikation – Getriebeöle – Kraftübertragungsflüssigkeiten – Motoröle – SAE-Viskositätsklassifizierung – Schmierfette – Zweitaktöle	53 57,58 68 60 109 93 71 55 214 128
<b>Kinematische Viskosität</b>	132
<b>Koksrückstände</b>	239
<b>Kompatibilität von Schmierfetten</b>	216
<b>Komplexfett</b>	217
<b>Korrosionsinhibitoren</b>	53
<b>Kraftübertragungsfluids</b>	93
<b>Kühlschmierstoffe</b>	199
<b>Kupplungsfett</b>	228
<b>L</b>	
<b>Lagerschnierung</b>	227
<b>Landmaschinen</b>	122
<b>Legiertes Öl</b>	240
<b>Lithiumschmierfette</b> – Hochleistungsschmierfette auf Lithium-/Lithiumkomplexbasis – Mehrzweck-Lithiumschmierfette	220 220
<b>Lokomotiven-Dieselmotoröl</b>	93
<b>Luftverdichteröle</b>	165

<b>M</b>	
Mack EO-M Plus	66
Mack EO-N Plus	66
Mack EO-N Premium Plus	66
Mack EO-O	66
Mack EOS	67
Mack GO-J	114
MAN	67
Mercedes-Benz	67
Mineralöl	197
Mischen von zwei Grundölen – Diagramm	252
Mischungsdiagramm	252
Motoröle für stationäre Gasmotoren – Viertakter – Zweitakter	136-146 136-146 136-146
Motoröle – Additive – API-Bereichsklassifizierung – API-Symbol – Einbereichsöl – Funktionen – Gebrauchtölanalyse – ILSAC-Klassifizierung – Lokomotive – PKW – Schwerlast – Stationäre Gasmotoren – SAE-Viskositätsklassifizierung	53 57 57 85 47 69 68 93 72 81 136 55
<b>N</b>	
Neutralisationszahl	243
NLGI-Kategorien für Automobilfette	216
<b>O</b>	
Ölklassifizierungssysteme	54
Oxidation	243
Oxidationsinhibitoren	244

<b>P</b>	
Papiermaschinenöl	210
Petro-Canada Lubricants – Garantie	iv
Pkw-Motorenöle	71
Pourpoint	244
Pourpoint-Depressants	54
Praxisgerechte Umrechnungsdiagramme und -tabellen	247
Premium-Dampfturbinenöl	150
Premium-Schmierfette	220
Produktanwendungsindex	14
Produktlagerfähigkeit – Schmierfett – Schmieröle	11 11
Prozessöle	198
<b>R</b>	
Renault	66
Rostinhibitoren	244
Rostschutzöl	170
Rotationskocheröl	209
<b>S</b>	
SAE-Viskositätsklasse	55
SAE-Viskositätsklassifizierung	55
Sägegatteröl	208
Sägekettenöl	207
Sauberkeitsklasse	254
Saybolt-Viskosität	244
SCANIA	67
Schaumdämpfer	54
Schauminhibitor	241

Schmierfett – Anwendungsbereich – Automotive Service Klasse – Definitionen – Eigenschaften – Kompatibilität – Lagerfähigkeit	218 216 215 217 216 11
Schmierfette für die Lebensmittelindustrie	189
Schmieröl	215
Schmierstoff für Gesteinsbohrer	206
Schmierstoff für undichtes Getriebegehäuse	224
Schmierstoff-Dampfdruck – Tabelle	257
Schmierstoffe für die Lebensmittelindustrie	184
Schneckengetriebeöl	179
Schneemobil-Motoröl	129
Solvent-Raffinationsverfahren	39
Sperrdifferenziale	112
Symbol der API-Bereichsklassifizierung	68
<b>T</b>	
Tabelle API-Grad/Dichte	255
Timken OK Load	245
Transformatoröl	146
Trolley Fluid	196
Tropffreie Schmierstoffe	207
Tropfpunkt	241

<b>U</b>	
Umlauföle	151
Umrechnungstabellen	247-249
Universalschmierstoff	217
USP-Mineralöl Mineralöl	197
<b>V</b>	
Vakuumpumpenöl	211
Ventilfett	228
Verdichteröle – Erdgas – Kohlenwasserstoff – Luft	173 173 165
Verschleißschutzmittel	53
Vierkugel-Tests	241
Viskositätsindex	246
Viskositätsindexverbesserer	55
Volvo	66
Vorteile des HT-Reinheitsprozesses – Grundöle – Fertigschmierstoffe	42 43
<b>W</b>	
Wärmeträgeröl	153
Wasserabscheidevermögen	240
Wasserstoffbehandlung	242
Weißöl	197
Werkzeugmaschinen-Schmierstoff	203
<b>Z</b>	
Zweitaktmotoröle	128

# PETRO-CANADA LUBRICANTS UND DER HT-REINHEITSPROZESS

## GRUNDÖLHERSTELLUNG

Schmierstoff-Grundöle werden in einer Folge von Schritten hergestellt, die der Optimierung der angestrebten Eigenschaften dienen. Für paraffinische Öle handelt es sich bei diesen Eigenschaften um den Viskositätsindex, die Oxidations- und Temperaturbeständigkeit sowie die Fließfähigkeit bei niedrigen Temperaturen.

Ausgehend von Rohöl erfolgt die Herstellung eines Grundöls üblicherweise folgendermaßen:

- Abtrennung der Bestandteile mit niedrigerem Siedepunkt, wie Benzin, Diesel usw.
- Destillation zur Isolierung der gewünschten Grundöl-Viskositätsklassen
- Selektive Abscheidung von Unreinheiten wie Aromaten und polaren Verbindungen
- Entparaffinierung zur Verbesserung der Fließfähigkeit bei niedrigen Temperaturen
- Endbehandlung zur Verbesserung von Oxidations- und Temperaturbeständigkeit

Grundsätzlich werden sowohl Solvent-Raffinate als auch wasserstoffbehandelte Grundöle auf diese Weise hergestellt. Sie unterscheiden sich aber in Abhängigkeit vom Typ und von der Intensität der eingesetzten Prozesse.

## GRUNDÖLKLASSIFIZIERUNG

Bevor wir uns mit der Herstellung von Grundölen befassen, wollen wir das Grundöl-Klassifizierungssystem des API (American Petroleum Institute) erläutern. Wie unten gezeigt, klassifiziert das API-System Grundöle in fünf Hauptgruppen. Während diese Gruppen ursprünglich für die Formulierung von Motorölen definiert wurden, ist ihre Definition mittlerweile verbreitet und ihre Nutzung erstreckt sich weit über diesen Bereich hinaus.

Grundöl-Kennwerte				
API Gruppe	Schwefel Gew.%	Gesättigte KW Gew.%	Viskositätsindex VI	Verarbeitungsmethode
I	>0,03	<90	80-119	Solvent-Raffination
II	<0,03	>90	80-119	Wasserstoffbehandlung
III	<0,03	>90	120+	Intensive Wasserstoffbehandlung
IV	Polyalphaolefine (PAOs)			Oligomerisierung
V	Sonstige Grundöle			Verschiedene

Auch wenn sie vom API nicht offiziell anerkannt sind, werden die folgenden zusätzlichen Klassifizierungen häufig in der Branche verwendet.

Grundöl-Kennwerte				
API Gruppe	Schwefel Gew.%	Gesättigte KW Gew.%	Viskositätsindex VI	Verarbeitungsmethode
II+	<0,03	>90	110-119	Wasserstoffbehandlung
III+	<0,03	>90	130+	Intensive Wasserstoffbehandlung

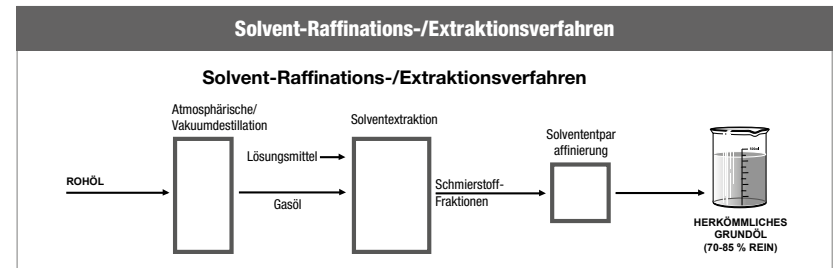


Gruppe I, also konventionelle, mittels Solvent-Raffination hergestellte Grundöle, machen den Großteil der heute weltweit produzierten Grundöle aus. Mit mehr als 0,03 Gew.% Schwefel und/oder weniger als 90 Gew.% gesättigtem Anteil sind sie weniger rein als wasserstoffbehandelte oder synthetische Grundöle.

Grundöle der Gruppen II und III werden mit Verfahren hergestellt, die das API als Wasserstoffbehandlung (Hydrotreating) oder intensive Wasserstoffbehandlung bezeichnet. Mit weniger als 0,03 Gew.% Schwefel und über 90 Gew.% gesättigtem Anteil sind sie reiner als Grundöle der Gruppe I. Petro-Canada Lubricants verwendet eine besonders intensive Form der Wasserstoffbehandlung, die auch als „HT Severe Hydrotreating“ bezeichnet wird, um Grundöle der Gruppen II, II+, III und III+ herzustellen. Das Verfahren wird auch als HT-Reinheitsprozess bezeichnet.

## SOLVENT-RAFFINATIONSVERFAHREN

Zunächst werden leichtere Bestandteile wie Benzin, Diesel usw. mittels atmosphärischer Destillation vom Rohöl abgetrennt. Die schwereren Bestandteile werden dann in eine Vakuumdestillationskolonne eingebracht, die die Abtrennung von Ölfractionen mit bestimmten Viskositätsbereichen ermöglicht. Diese Fraktionen werden dann individuell in einer Lösungsmittel-extraktionskolonne behandelt. Ein Lösungsmittel wie Furfurol wird mit den Fraktionen gemischt und extrahiert etwa 70–85 % der enthaltenen Aromaten. Eine mit Lösungsmittel extrahierte Ölfraction wird dann durch Abkühlung auf niedrige Temperaturen entparaffiniert, um den größten Teil des enthaltenen Paraffins zu entfernen. Dieses Verfahren dient der Verbesserung der Fließfähigkeit des Produkts bei niedrigen Temperaturen. Abschließend können die entparaffinierten Ölfractionen endbehandelt werden, um in Abhängigkeit von den Anwendungsanforderungen Farbe und Stabilität zu optimieren. Eine typische Methode der Endbehandlung besteht in einem leichten Hydrofinishing. Die meisten mittels Solvent-Raffination hergestellten Produkte sind Grundöle der Gruppe I.





**DAS PETRO-CANADA LUBRICANTS-VERFAHREN DER INTENSIVEN WASSERSTOFFBEHANDLUNG**

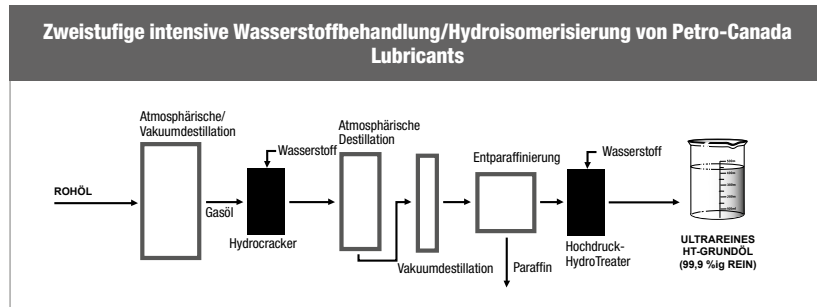
Das Petro-Canada Lubricants-Verfahren der intensiven HT-Wasserstoffbehandlung, das auch als HT-Reinheitsprozess bezeichnet wird, entfernt Aromaten und polare Verbindungen, indem eine Reaktion des Ausgangsmaterials mit Wasserstoff, in Anwesenheit eines Katalysators, bei hohen Temperaturen und Drücken erfolgt.

In diesem Prozess kommt es zu verschiedenen Reaktionen. Die wichtigsten:

- Entfernung unerwünschter, polarer Verbindungen, die Schwefel, Stickstoff und Sauerstoff enthalten
- Umwandlung aromatischer Kohlenwasserstoffe in gesättigte, zyklische Kohlenwasserstoffe
- Aufbrechen schwerer, polyzyklischer Paraffine in leichtere gesättigte Kohlenwasserstoffe

Diese Reaktionen erfolgen bei Temperaturen bis 400 °C, Drücken um 20.700 kPa (3.000 psi) und in Anwesenheit eines Katalysators. Die gebildeten Kohlenwasserstoffmoleküle sind sehr stabil und deshalb eine ideale Grundlage für die Grundöle, die zum Mischen von Schmierstoffen verwendet werden. Sie werden vom API als Grundöle der Gruppe II klassifiziert.

Das Petro-Canada Lubricants-Verfahren der intensiven Wasserstoffbehandlung besteht aus zwei Phasen. In der ersten Phase werden unerwünschte polare Verbindungen entfernt und die Aromaten in gesättigte Kohlenwasserstoffe umgewandelt. Nach der Aufspaltung in die gewünschten Viskositätsklassen mittels Vakuumdestillation werden die paraffinhaltigen Schmierstoff-Grundöle gekühlt und entparaffiniert. Sie werden dann in einer zweiten Phase in einen Hochdruck-Hydrotreater eingebracht, um für weitere Sättigung zu sorgen. Dieser abschließende Schritt maximiert die Stabilität, indem die letzten Spuren von Aromaten und polaren Molekülen entfernt werden. Das Ergebnis ist ein wasserklares Grundöl mit einer Reinheit von 99,9 %.



**INTENSIVE HT-WASSERSTOFFBEHANDLUNG/ HYDROISOMERISIERUNG**

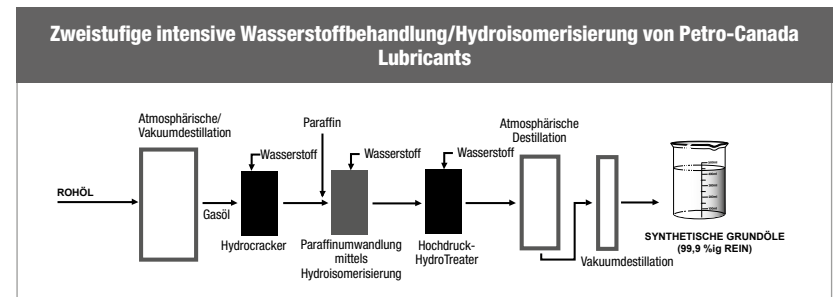
Petro-Canada Lubricants betreibt ein zweites Werk für die Grundölherstellung, das parallel zum Werk für die intensive HT-Wasserstoffbehandlung arbeitet. In diesem Werk wird ebenfalls die intensive HT-Wasserstoffbehandlung eingesetzt, anstelle der konventionellen Entparaffinierung jedoch mit Hydroisomerisierung gearbeitet.

Bei der Hydroisomerisierung wird ein spezieller Katalysator eingesetzt, um Paraffine (Mischung aus langkettigen n-Paraffinen) zu isomerisieren und ein isoparaffinisches Grundöl mit hohem Viskositätsindex und niedrigem Pourpoint zu erzeugen. Das Verfahren liefert Grundöle mit höherem Viskositätsindex und verbessert im Vergleich zu herkömmlichen Entparaffinierungsverfahren den Ertrag. Das Verfahren ist zum Herstellen von Grundölen mit einem Viskositätsindex von über 130 geeignet. Häufiger wird es verwendet, um Grundöle der Gruppen II+ und III mit hohem Viskositätsindex (115–127) herzustellen. Eine weitere Besonderheit des Verfahrens besteht darin, dass es die Möglichkeit bietet, Grundöle mit einem Pourpoint von unter -25 °C/-13 °F zu produzieren.

Petro-Canada Lubricants setzt die Hydroisomerisierung in Verbindung mit der intensiven HT-Wasserstoffbehandlung ein, um überragende Grundöle mit den folgenden Eigenschaften herzustellen:

- Hoher Viskositätsindex (VI)
- Geringe Flüchtigkeit
- Exzellente Oxidationsbeständigkeit
- Sehr gute Temperaturbeständigkeit
- Hervorragende Fließfähigkeit bei niedrigen Temperaturen
- Geringe Toxizität

Diese Eigenschaften führen zu Leistungsmerkmalen, die weitgehend denen von Schmierstoffen ähneln, die mit Polyalphaolefin (PAO) formuliert wurden, also dem gebräuchlichsten Typ synthetischer Schmierstoffe.



**WICHTIGE GRUNDÖLEIGENSCHAFTEN**

Grundöle sind grundlegende Bausteine von Fertigschmierstoffen. Ihre Zusammensetzung und ihre physikalischen Eigenschaften hängen von der verwendeten Raffinationstechnik ab. Formulierer werden sich für Grundöle entscheiden, deren Kennwerte für die Endanwendung geeignet sind, und ihnen anschließend speziell ausgewählte Additive zusetzen, um die Leistung des Endprodukts zu optimieren.

MERKMAL	BEDEUTUNG
<b>Farbe</b>	Wird häufig als optischer Indikator der Reinheit verwendet, da sie üblicherweise mit der Menge der vorhandenen Aromaten zusammenhängt. Mittels intensiver HT-Wasserstoffbehandlung hergestellte Grundöle sind klar und farblos.
<b>Viskositätsindex (VI)</b>	Ein Maß für die Viskositätsänderung in Abhängigkeit von der Temperatur. Grundöle, die mittels intensiver HT-Wasserstoffbehandlung hergestellt wurden, weisen einen hohen Viskositätsindex auf. Sie sind daher weniger anfällig gegenüber „Verdünnung“ bei hohen Temperaturen, bleiben bei niedrigen Temperaturen jedoch pumpbar (flüssig).
<b>Oxidationsbeständigkeit</b>	Die Fähigkeit, der durch Sauerstoff und/oder steigenden Temperaturen verursachten chemischen Zersetzung zu widerstehen. Mittels intensiver HT-Wasserstoffbehandlung hergestellte Grundöle vertragen sich gut mit Antioxidantien und weisen daher eine hervorragende Oxidationsbeständigkeit auf. Die endbehandelten Produkte zeichnen sich durch eine lange Lebensdauer des Schmierstoffs aus.
<b>Temperaturbeständigkeit</b>	Die Fähigkeit, permanenten Veränderungen von physikalischen Eigenschaften zu widerstehen, die durch hohe Temperaturen verursacht werden. Mittels intensiver HT-Wasserstoffbehandlung hergestellte Grundöle sind besonders temperaturbeständig.
<b>Koksrückstände</b>	Die durch thermische Belastung produzierte Menge an unlöslichen Rückständen. Mittels intensiver HT-Wasserstoffbehandlung hergestellte Grundöle verursachen nur sehr geringe Mengen an Koksrückständen.
<b>Wasserabscheidevermögen</b>	Die Fähigkeit eines Schmierstoffs, sich von Wasser zu trennen. Mittels intensiver HT-Wasserstoffbehandlung hergestellte Grundöle scheiden Wasser leicht ab.
<b>Geringe Toxizität</b>	Das Ausmaß der schädlichen Auswirkungen einer Substanz auf einen lebenden Organismus. Mittels intensiver HT-Wasserstoffbehandlung hergestellte Grundöle weisen eine geringe Toxizität auf, da sie nahezu keinerlei Verunreinigungen enthalten.
<b>Biologische Abbaubarkeit</b>	Die biologische Abbaubarkeit eines Schmierstoffs wird gemessen, indem seine Umwandlungsrate in Kohlendioxid durch lebende Organismen berechnet wird. Mittels intensiver HT-Wasserstoffbehandlung hergestellte Grundöle sind biologisch gut abbaubar.



**FERTIGSCHMIERSTOFFE**

Fertigschmierstoffe von Petro-Canada Lubricants, welche aus Grundölen, mit intensiver HT-Wasserstoffbehandlung, gemischt werden, weisen bei vielen wichtigen Eigenschaften unter anderem die folgenden deutlichen Leistungsvorteile auf:

- **Viskositätsbeständigkeit**
- **Oxidationsbeständigkeit**
- **Temperaturbeständigkeit**
- **Reduzierte Umweltbeeinträchtigung**

Petro-Canada Lubricants arbeitet nunmehr seit Jahrzehnten eng mit seinen Kunden zusammen, um Lösungen für ihre speziellen Anforderungen zu entwickeln und anzupassen. Im Rahmen dieser Zusammenarbeit wurden unter anderem folgende Schmierstoffe, Prozessöle und/oder kundenspezifische Anwendungen entwickelt:

- Die nächste Generation der OEM-Automatikgetriebeöle in Zusammenarbeit mit unserem Additivpartner, die herausragende thermische und oxidative Stabilität, ausgezeichnete Leistung bei niedrigen Temperaturen, eine längere Nutzungsdauer, ein besseres Schaltgefühl und eine verbesserte Kraftstoffeffizienz bietet.
- Spezielle lebensmitteltaugliche Schmierstoffe inklusive eines synthetischen Hydrauliköls, das einen herausragenden Verschleißschutz sowie eine beeindruckende Nutzungsdauer bietet und dadurch den Praxistests und Leistungsanforderungen für eine Zulassung durch den Spritzgussanlagenhersteller Husky erfolgreich gerecht werden konnte.
- Eine Wärmeübertragungsflüssigkeit für die Ölsandbranche, die eine schnellere Inbetriebnahme der Förderanlagen verspricht und die den Wasserverbrauch senkt, indem für eine zusätzliche Wärmezufuhr gesorgt wird.
- Ein Öl für stationäre Erdgasmotoren mit hoher Oxidations- und Nitrationsbeständigkeit, das in Gasanlagen und Pumpstationen zum Einsatz kommt. Dabei bietet es lange Wartungsintervalle, die branchenführend sind, sowie einen geringeren Verschleiß für eine verlängerte Maschinenlebensdauer.
- Ammoniak-Verdichterschmierstoffe für OEMs von Kälteanlagen und Pumpen, mit denen die Verdünnung minimiert und die Maschinenlebensdauer verlängert werden kann.

Ein Verständnis Ihres Prozesses und der für Sie wichtigen Leistungskennzahlen hilft uns dabei, optimierte Lösungen zu entwickeln, die einen Mehrwert für Ihr Unternehmen schaffen.



TM/MC

BRANCHENFÜHRENDE  
KFZ-SCHMIERSTOFFE,  
**DIE GENAUSO HARTE  
ARBEIT LEISTEN WIE  
SIE.**

Übertreffen die Leistungsanforderungen der großen Hersteller.  
Erfüllen und übertreffen OEM-Standards. Beständig gegen Korrosion,  
Ablagerungen und Verschleiß. Schützen Motoren langfristig.

Für weitere Informationen besuchen Sie unsere Website unter  
[lubricants.petro-canada.com](http://lubricants.petro-canada.com).





Die Automobilbranche ist der größte Verbraucher von Schmierstoffen. Die ständigen Verbesserungen setzen eine kontinuierliche enge Zusammenarbeit mit führenden Schmierstoffherstellern wie Petro-Canada Lubricants voraus. Die Fahrer erwarten heute hohe Qualität und zuverlässige Leistung von modernen Kfz-Schmierstoffen.

Petro-Canada Lubricants strebt die Aufrechterhaltung der führenden Position in Bezug auf die Qualität von Kfz-Schmierstoffen an. Forscher entwickeln in unserem Schmierstoffzentrum kontinuierlich neue und verbesserte Produkte, indem sie im Labor sowie im Praxiseinsatz Leistungstests durchführen. Petro-Canada Lubricants hat es sich zum Ziel gesetzt, die sich kontinuierlich ändernden Anforderungen des Marktes zu erfüllen. Daher arbeiten wir eng mit allen großen Kfz-, Lkw-, Motoren- sowie Herstellern verschiedenster Anlagen (OEMs) und natürlich mit den Kunden zusammen.

## FUNKTIONEN DES MOTORÖLS

Moderne Motoröle wurden sorgfältig von Technikern und Chemikern entwickelt, um verschiedene wichtige Funktionen zu übernehmen. Für den effizienten Betrieb eines Motors muss das Öl folgende Funktionen erfüllen:

- Leichtes Starten
- Rußdispersion
- Schmierung von Motorteilen und Verschleißschutz
- Reduzierung der Reibung
- Schutz vor Rost und Korrosion
- Verhinderung von Schlamm- und Verlackungsbildung
- Reduzierung von Ablagerungen in der Brennkammer
- Kühlen von Motorteilen
- Abdichten gegen Verbrennungsdrücke
- Vermeidung von Schaumbildung
- Hohe Kraftstoffeffizienz
- Schutz vor Frühzündung bei niedriger Drehzahl

### Leichtes Starten

Ob ein Motor leicht anspringt, hängt nicht nur vom Zustand der Batterie und der Zündung sowie der Kraftstoffqualität ab, sondern auch von den Fließeigenschaften des Motoröls. Wenn das Öl bei Anlasstemperaturen zu viskos oder zähflüssig ist, kann es so viel Widerstand auf die beweglichen Teile ausüben, dass der Motor nicht schnell genug durchgedreht werden kann, um sofort anzuspringen und zu laufen.

Da alle Öle bei niedrigeren Temperaturen zähflüssiger werden, muss ein Öl für den Wintereinsatz dünn genug sein, um auch bei der niedrigsten erwarteten Temperatur ausreichende Drehzahlen beim Anlassen zu ermöglichen. Außerdem muss es ausreichend flüssig sein, um schnell zu den Lagern zu gelangen und Verschleiß zu verhindern. Andererseits muss das Öl zähflüssig genug bleiben, wenn der Motor normale Betriebstemperaturen erreicht, um den erforderlichen Schutz sicherzustellen.

Die Viskosität ist ein wichtiges Merkmal eines Öls und wird als Fließwiderstand des Öls definiert. Sie lässt sich auf viele Arten messen; ein kritischer Wert für Motoröl ist aber die Anlass- oder Kaltstarttemperatur. Diese gibt an, wie leicht sich die Kurbelwelle des Motors bei der angegebenen Temperatur drehen lässt. Dieser Widerstand, auch als Flüssigkeitsreibung bezeichnet, verhindert, dass das Öl zwischen den Oberflächen der Motorteile herausgepresst wird, wenn diese sich unter Last oder Druck bewegen. Die Flüssigkeitsreibung ist eine Funktion der molekularen Struktur des Öls. Da diese interne Flüssigkeitsreibung im Wesentlichen für den Widerstand verantwortlich ist, der dem

Anlasser beim Andrehen entgegengesetzt wird, muss ein Öl mit Viskositätsmerkmalen verwendet werden, die ein leichtes Andrehen, ordnungsgemäßen Ölumlauflauf und Schutz bei hohen Temperaturen gewährleisten.

Die Auswirkungen der Temperatur auf die Viskosität variieren bei unterschiedlichen Ölsorten deutlich. Aus diesem Grund wurde eine Berechnung zur Quantifizierung der Veränderung der Viskosität bei Temperaturänderungen entwickelt, auch als Viskositätsindex (VI) bekannt. Je höher der Viskositätsindex eines Öls ist, desto weniger ändert sich die Viskosität bei Temperaturunterschieden. Aufgrund verbesserter Raffinationsverfahren und spezieller chemischer Additive sind viele Motoröle mit hohem Viskositätsindex dünn genug, um ein einfaches Andrehen bei niedrigen Temperaturen zu ermöglichen, und dennoch viskos genug, um auch bei hohen Temperaturen ausreichenden Schutz zu bieten.

Diese Öle mit hohem Viskositätsindex werden als Mehrbereichsöle bezeichnet. Häufig erhalten sie Namen, die auf die Möglichkeit eines von der Jahreszeit unabhängigen Einsatzes hinweisen, weil sie sowohl im Winter als auch im Sommer zufriedenstellende Leistung bringen. Fahrzeughersteller empfehlen am häufigsten Mehrbereichsöle.

### Rußdispersion

Ruß ist ein Nebenprodukt der Verbrennung in Diesel- und einigen Benzinmotoren mit Direkteinspritzung. Es handelt sich um schwarze Kohlenstoffpartikel, die sich in Schmieröl nicht lösen, aber vom Öl suspendiert und dann im Rahmen eines Ölwechsels entfernt werden können. Wenn keine gute Rußdispersion erfolgt, verdickt sich das Öl im Vergleich zu seiner ursprünglichen SAE-Viskositätsklasse. Zudem kann Ruß zu Partikeln verklumpen, die aufgrund ihrer Größe zu abrasivem Verschleiß führen oder sich bei übermäßiger Rußbelastung des Öls absetzen und Schlamm bilden. Verklumpter Ruß und/oder stark verdicktes Öl können zu hohem Druck am Ölfiltereinlass führen. Der Filterbypass kann sich dann öffnen und ungefiltertes Öl in den Motor gelangen lassen.

Die zur Bekämpfung der Rußbelastung formulierten Motoröle können durch Rußdispersion auch bei hoher Belastung eine Verdickung des Öls verhindern. Gute Rußdispersion verhindert die Bildung großer Partikel, reduziert den von ihnen verursachten abrasiven Verschleiß und hemmt so die Bildung von Schlamm.

Seit vielen Jahren hat die US-Umweltschutzagentur (EPA) strenge Grenzwerte für die Stickoxid- (NOx) und Feinstaubemissionen (PM) für im Straßenverkehr eingesetzte LKWs und Busse festgelegt. Durch eine Kombination aus überarbeitetem Motordesign, extrem schwefelarmen Dieselmotoren und neuer Motoröltechnologie, reduzieren diese neuen Fahrzeuge schädliche Emissionen um 98 %. Zusätzlich forderte die Vorschrift eine Reduzierung des Schwefelgehalts von Dieselmotoren für den Straßeneinsatz um 97 % – von 500 ppm auf 15 ppm. Dadurch wird verhindert, dass der Kraftstoff die neuen Komponenten zur Abgasnachbehandlung beschädigt, insbesondere die Dieselpartikelfilter (DPF), die Rußemissionen abfangen und reduzieren.

Motorhersteller haben Motoren entwickelt, bei denen nicht nur Dieselpartikelfilter eingesetzt werden, sondern die zugleich mit schadstoffreduzierendem ULSD-Kraftstoff mit extrem niedrigem Schwefelgehalt betrieben werden und Abgaskühler besitzen, um einen Teil der normalerweise vom Fahrzeug ausgestoßenen Abgase in den Motor zurückzuführen, wodurch die Stickoxidproduktion zwar gesenkt, die interne Rußbildung jedoch verstärkt wird.

Mit Gültigkeit ab Modelljahr 2010 wurden die Grenzwerte für die Stickoxidemissionen (NOx) weiter gesenkt. Die meisten OEMs setzten Systeme für die selektive katalytische Reduktion (SCR) ein, um die Emissionsgrenzwerte von 2010 einzuhalten. Die





Umsetzung der niedrigeren Emissionsgrenzwerte für 2010 sah keine Änderungen der Schmierstoffspezifikationen vor.

### Schmierung von Motorteilen und Verschleißschutz

Sobald ein Motor angelassen wird, muss das Öl umgehend zirkulieren und alle beweglichen Flächen schmieren, um den Kontakt von Metall auf Metall zu verhindern, der zu Verschleiß, Riefenbildung oder zum Festfressen von Motorteilen führen würde. Die Ölfilme auf Lagern und an Zylinderwänden reagieren empfindlich auf Bewegung, Druck und Ölzufuhr. Diese Filme müssen kontinuierlich durch einen ausreichenden Ölfluss und eine ordnungsgemäße Ölverteilung aufgefrischt werden.

Wie bereits erwähnt, muss die Viskosität eines Öls bei Anlasstemperatur niedrig genug sein, um ein schnelles Andrehen und damit das Anspringen des Motors zu ermöglichen. Zugleich muss die Viskosität hoch genug sein, damit auch bei den erreichten Spitzentemperaturen während des Betriebs eine ausreichende Separation der beweglichen Teile und damit der Motorschutz sichergestellt wird.

Sobald das Öl die beweglichen Teile erreicht, besteht seine Funktion darin, die Oberflächen zu schmieren und Verschleiß zu verhindern. Spezialisten beschreiben unterschiedliche Klassen der Schmierung.

Die Vollschmierung oder elasto-hydrodynamische Schmierung ist gegeben, wenn die beweglichen Flächen kontinuierlich durch einen Ölfilm voneinander getrennt sind. Der bestimmende Faktor, um diese Teile voneinander getrennt zu halten, ist die Viskosität des Öls bei Betriebstemperatur. Die Viskosität muss hoch genug bleiben, um einen Kontakt von Metall auf Metall zu verhindern. Da sich Metalle bei der Vollschmierung nicht berühren, ist der Verschleiß vernachlässigbar, sofern die Oberflächen nicht durch Partikel zerkratzt werden, deren Größe der Stärke des Ölfilms entspricht oder diese übersteigt. Lager an Kurbelwellen, Pleuelstangen und Nockenwellen arbeiten normalerweise unter Vollschmierung.

Unter manchen Bedingungen ist es nicht möglich, einen kontinuierlichen Ölfilm zwischen beweglichen Teilen aufrechtzuerhalten, weshalb es gelegentlich zum Kontakt von Metall auf Metall zwischen den erhöhten Punkten (Unebenheiten) der Gleitflächen kommt. Spezialisten beschreiben dies als Mischfilmschmierung. Unter diesen Umständen kann die Last nur teilweise vom Ölfilm aufgenommen werden. Der Ölfilm reißt und in der Folge kommt es zu einem signifikanten Kontakt von Metall auf Metall. Wenn dies geschieht, kann die Reibung zwischen den Flächen so viel Hitze produzieren, dass zumindest eines der sich berührenden Metalle schmilzt und die beiden Flächen miteinander verschweißt werden. Sofern dem nicht durch die Zugabe geeigneter Additive entgegengewirkt wird, führt dies unmittelbar zum Festfressen oder zum Abreißen mit der Folge eines Aufrauens der Oberflächen.

Die Bedingungen der Grenzschmierung liegen immer beim Anlassen und Abstellen des Motors und häufig während des Betriebs eines neuen oder überholten Motors vor. Grenzschmierung tritt auch im Bereich des oberen Kolbenrings auf, weil die Ölzufuhr begrenzt, die Temperatur hoch ist und die Bewegungsrichtung des Kolbens wechselt. Der Verzicht auf einen Schutz durch Additive würde zu übermäßigem Verschleiß oder zum Festfressen der zwei Oberflächen führen.

### Reduzierung der Reibung

Liegt Vollschmierung vor, verhindert ein starker Ölfilm den Kontakt von Metall auf Metall zwischen beweglichen Motorteilen. Die relative Bewegung der geschmierten Teile muss mit genügend Kraft erfolgen, um die Flüssigkeitsreibung des Schmierstoffs zu überwinden. Die Viskosität des Öls muss ausreichend hoch sein, damit der Film

nicht reißt, sollte aber zugleich nicht höher als erforderlich sein, da andernfalls die zum Überwinden der Flüssigkeitsreibung erforderliche Kraft steigt.

Fahrzeughersteller geben die erforderlichen Ölviskositätsbereiche in Abhängigkeit von den erwarteten Umgebungstemperaturen an. Dadurch soll sichergestellt werden, dass der Schmierstoff unter normalen Betriebsbedingungen ausreichende, aber nicht übermäßige Viskosität aufweist. Wenn Öl verunreinigt wird, ändert sich seine Viskosität. Ruß, Schmutz, Oxidation und Schlamm führen zum Anstieg der Viskosität, während eine Ölverdünnung durch Kraftstoff die Viskosität sinken lässt. Viskositätsveränderungen in beide Richtungen sind potenziell schädlich für den Motor. Aus diesem Grund muss die Verunreinigung des Motoröls möglichst gering gehalten werden. Das wichtigste Mittel hierfür sind Öl- und Filterwechsel in den vorgeschriebenen Intervallen. Wenn ein Motoröl Verunreinigungen nicht ausreichend dispergiert, setzt sich der Ölfilter zu, sodass die Verunreinigungen über den Filterbypass Schäden an den Innenteilen des Motors verursachen können.

Die Menge und Art der chemischen Additive ist für die Reduzierung der Reibung unter den extremen Druckbedingungen bei Grenzschmierung wichtig. Eine sinnvolle Balance der Additive in einem modernen Motoröl ist unerlässlich, um die Schmierung bei allen Bedingungen zu gewährleisten, die in einem Motor auftreten können. Beim Formulieren des Öls lässt sich diese Balance der Motorölzusammensetzung nur durch umfangreiche Forschung mit einem Schwerpunkt auf Tests in echten Motoren – im Labor und im Praxiseinsatz – erreichen.

### Schutz vor Rost und Korrosion

Bei der Verbrennung jedes Liters Kraftstoff in einem Motor entsteht mehr als ein Liter Wasser. Obwohl der größte Teil des Wassers als Dampf vorliegt und über den Auspuff ausgestoßen wird, kondensiert ein Teil auf den Zylinderwänden oder dringt durch die Kolbenringe und wird – zumindest zeitweilig – im Kurbelgehäuse eingeschlossen. Dies geschieht häufiger bei kaltem Wetter, bevor der Motor warmgelaufen ist.

Außer dem Wasser und den Nebenprodukten der unvollständigen Verbrennung des Kraftstoffs können auch andere korrosive Verbrennungsgase die Ringe passieren, sodass sie kondensieren oder im Motoröl gelöst werden. Da noch die durch normale Oxidation des Öls entstehenden Säuren hinzukommen, wird das Potenzial von Rostbildung und korrosiven Motorablagerungen signifikant.

Die Lebensdauer von Motorteilen hängt zumindest teilweise von der Fähigkeit des Motoröls ab, diese korrosiven Substanzen zu neutralisieren. Dank umfangreicher Forschung wurden effektive öllösliche chemische Verbindungen entwickelt. Diese werden Motorölen während der Herstellung zugegeben, um für den unverzichtbaren Schutz der Motorteile zu sorgen.

### Verhinderung von Schlamm- und Verlackung

Bei der Formulierung moderner hochwertiger Motoröle besteht ein zentrales Ziel darin, die Motorteile nicht nur sauber zu halten, sondern auch zu verhindern, dass Schlammablagerungen und Verlackung den Motorbetrieb beeinträchtigen.

Schlamm- und Verlackung im Motor ist grundsätzlich ein Problem des Motorbetriebs bei niedrigen Temperaturen. Die Schlammablagerungen im Motor bilden sich aus kondensiertem Wasser, Schmutz sowie den Produkten der Ölersetzung und unvollständiger Verbrennung. Schlamm- und Verlackungsbildende Stoffe sind anfänglich meist so klein, dass kein Ölfilter sie abfangen kann. Sie sind viel kleiner, als der Ölfilm auf den Motorteilen stark ist, verursachen also keinen Verschleiß und keine Schäden, solange sie klein bleiben und gut im Öl dispergiert sind. Da sich ihre Menge mit der Dauer des

Ölgebrauchs erhöht, besteht die Tendenz, dass sie größere Ansammlungen bilden und den Ölfluss beeinträchtigen.

Verschlimmert wird die Schlammablagung durch Wasserdampf, der sich beim Betrieb des Motors im kaltem Zustand im Kurbelgehäuse niederschlägt. Die Geschwindigkeit, mit der sich schlammbildende Stoffe im Kurbelgehäuseöl ansammeln, hängt von verschiedenen Faktoren des Motorbetriebs ab. Zu diesen Faktoren zählen beispielsweise fette Luft-Kraftstoff-Gemische, die beim Anlassen auftreten oder wenn ein Choke hängt, der Betrieb mit verschmutzten Luftfiltern sowie Fehlzündungen; alles geeignet, die Geschwindigkeit der Schlammansammlung im Öl zu erhöhen.

Reine Mineralöle können die Koagulation dieser Verunreinigungen und damit die Bildung von Schlammablagerungen im Motor nur in begrenztem Umfang verhindern. Dies ist die Aufgabe der Detergens-/Dispergieradditive, die in moderne Motoröle gemischt werden. Diese Additive halten wichtige Motorteile sauber und sorgen dafür, dass Ölverunreinigungen in so feiner Form suspendiert bleiben, dass sie mit den regelmäßigen Öl- und Filterwechseln entfernt werden können.

Die Detergens-/Dispergieradditive verhindern außerdem effektiv die Bildung von lackartigen Ablagerungen in einem Motor. Verlackungsbildende Stoffe reagieren mit dem Sauerstoff im Kurbelgehäuse zu komplexen chemischen Verbindungen. Diese Verbindungen reagieren dann auf den heißeren Motorteilen – insbesondere den Abgasrückführungsventilen und Sauerstoffsensoren – miteinander und mit Sauerstoff und werden von der Motorhitze zu einer harten Beschichtung auf den heißeren Motorteilen verbacken. Die Hydrostößel, Kolbenringe und Lager sind gegenüber einer Verlackung besonders anfällig. Wird zugelassen, dass sich die verlackungsbildenden Stoffe in diesen Bereichen ansammeln, kommt es zu einer Beeinträchtigung des Motorbetriebs.

Motoren tolerieren keine übermäßigen Mengen von Schlamm und Verlackung auf empfindlichen Teilen. Schlammablagerungen schlagen sich in den Sieben von Ölpumpen nieder, beschränken so den Ölfluss zu wichtigen Motorteilen und verursachen in der Folge einen schnellen und zerstörerischen Verschleiß. Kolbenringe, die hängen oder sich aufgrund der Verlackung nur zäh bewegen lassen, senken die Motorleistung. Verschlammte oder zugesetzte Ölabbstreifringe verhindern die Entfernung überschüssigen Öls von den Zylinderwänden und führen so zu erhöhtem Ölverbrauch.

### Reduzierung von Ablagerungen in der Brennkammer

Um seiner Schmieraufgabe gerecht zu werden, muss ein gewisser Teil des Öls den Bereich des oberen Kolbenrings erreichen und dort die Ringe und Zylinderwände schmieren und abdichten. Dieses Öl wird dann der Hitze und der Flamme der Kraftstoffverbrennung ausgesetzt, sodass auch ein Teil des Öls verbrannt wird.

Moderne Raffinationstechniken sorgen für Öle, die unter diesen Bedingungen sauberer verbrennen und wenig oder keine Ölkohle hinterlassen. Die Detergens-/Dispergieradditive in modernen Motorölen halten die Kolbenringe in ihren Nuten frei von Verunreinigungen, sorgen so für die Aufrechterhaltung der Kompression und minimieren die Menge des Öls, das in die Brennkammer gelangt. Dadurch wird nicht nur der Ölverbrauch reduziert, sondern – noch wichtiger – die Ablagerungen in der Brennkammer werden minimiert.

Übermäßige Ablagerungen in der Brennkammer beeinträchtigen den Motorbetrieb. Ablagerungen können zur Verschmutzung von Zündkerzen führen. Wenn die Ablagerungsbildung überhandnimmt, kann es zu Zündungsklopfen, Motorklopfen



oder anderen Unregelmäßigkeiten bei der Verbrennung kommen, die die Effizienz des Motors beeinträchtigen und den Kraftstoffverbrauch erhöhen. Da diese Ablagerungen zugleich Wärmebarrieren bilden, werden Kolben, Ringe, Zündkerzen und Ventile nicht ausreichend gekühlt. Dieses kann zur Folge haben, dass die betroffenen Teile beschädigt werden oder sogar ausfallen und einen vorzeitigen Ersatz bzw. eine Überholung des Motors erforderlich machen.

Zur Verhinderung übermäßiger Brennkammerablagerungen muss ein Motoröl zwei Aufgaben erfüllen:

- Das Öl muss die Kolbenringe sauber halten, damit nur eine minimale Menge Öl in die Brennkammer gelangt.
- Das in die Brennkammer gelangende Öl muss möglichst sauber verbrennen.

### Kühlen von Motorteilen

Viele Menschen gehen davon aus, dass die Kühlung des Motors durch das Kühlmittel im Kühlsystem erfolgt. Tatsächlich ist das Kühlmittel aber nur für ungefähr 60 % der Kühlung zuständig. Es kühlt nur den oberen Teil des Motors: Zylinderköpfe, Zylinderwände und Ventile. Kurbelwelle, Haupt- und Pleuellager, Nockenwelle und zugehörige Lager, Zwischenräder, Kolben und viele andere Komponenten im unteren Teil des Motors müssen vom Motoröl gekühlt werden. Für all diese Teile gelten definierte Temperaturgrenzen, die nicht überschritten werden dürfen. Einige dieser Teile tolerieren relativ hohe Temperaturen, während andere – z. B. die Haupt- und Pleuellager – relativ kühl bleiben müssen, damit es nicht zu Ausfällen kommt. Das umlaufende Öl nimmt die Wärme auf und gibt sie an das Kurbelgehäuse oder den Ölkühler weiter. Anschließend wird die überschüssige Wärme an die Kühlerflüssigkeit oder Umgebungsluft abgegeben.

Damit diese Kühlung funktioniert, müssen große Mengen kontinuierlich zu den Lagern und zu anderen Motorteilen zirkuliert werden, bevor sie zur Abkühlung in die Ölwanne zurückgeführt und dann wieder in den Kreislauf gespeist werden. Wenn die Ölzufuhr unterbrochen wird, heizen sich diese Teile aufgrund der erhöhten Reibung und der Verbrennungstemperaturen schnell auf. Bei einem Lagerausfall wird häufig von einem „ausgeglühten Lager“ gesprochen, weil die Temperaturen auf einen Wert angestiegen sind, der zum Schmelzen des Lagermetalls geführt hat.

Obwohl in einem bestimmten Augenblick nur eine kleine Menge Öl an einem Ort benötigt wird, um die Schmierung sicherzustellen, muss die Ölpumpe viele Liter Öl pro Minute in den Kreislauf fördern. Chemische Additive und die physikalischen Eigenschaften des Öls haben nur geringe Auswirkungen auf dessen Fähigkeit, für ausreichende Kühlung zu sorgen. Der wesentliche Faktor ist in diesem Zusammenhang die kontinuierliche Zirkulation großer Mengen Öl im Motor und über heiße Motorteile. Möglich wird dies durch die Verwendung von Ölpumpen mit hoher Kapazität und von Ölkanälen, die für die erforderlichen Ölmengen geeignet sind. Diese Ölkanäle können ihre Aufgabe nicht richtig erfüllen, wenn sie teilweise mit Ablagerungen zugesetzt oder gar vollständig verstopft sind. Das Öl kann dann nicht richtig zirkulieren und keine ausreichende Kühlung bereitstellen, sodass es zu frühzeitigem Motorausfällen kommen kann. Dies ist ein weiterer Grund dafür, dass Öl und Filter gewechselt werden müssen, bevor die enthaltenen Verunreinigungen zu hohe Pegel erreichen. Damit die erforderliche Kühlung gewährleistet bleibt, darf der Ölstand im Kurbelgehäuse nie unter die Linie auf dem Ölmesstab abfallen, bei deren Erreichen eine Ölzugabe erforderlich ist. Damit soll eine ausreichende Verweilzeit des Öls im Kurbelgehäuse sichergestellt werden.





## Abdichten gegen Verbrennungsdrücke

Die Oberflächen von Kolbenringen, Ringnuten und Zylinderwänden sind nicht vollständig glatt. Bei der Betrachtung unter einem Mikroskop zeigen sich diese Oberflächen als Hügel- und Tälerlandschaft. Aus diesem Grund können die Ringe allein nie verhindern, dass die hohen Verbrennungs- und Kompressionsdrücke in den Niederdruckbereich des Kurbelgehäuses gelangen. Letzteres hätte eine deutliche Reduktion von Motorleistung und -effizienz zur Folge. Das Motoröl glättet die Hügel und Täler auf den Oberflächen der Ringe und der Zylinderwände und unterstützt so die Abdichtung gegen die Kompressions- und Verbrennungsdrücke. Da der Ölfilm an diesen Stellen mit einer Stärke von normalerweise weniger als 0,025 mm sehr dünn ist, kann er übermäßigen Verschleiß der Ringe, der Ringnuten und der Zylinderwände nicht kompensieren. Wenn bereits solche Bedingungen vorliegen, ist der Ölverbrauch wahrscheinlich hoch. Er kann auch in einem neuen oder überholten Motor hoch sein, bis die Unregelmäßigkeiten auf diesen Oberflächen vom Motoröl so ausgeglichen wurden, dass sich die erforderliche Abdichtung ergibt.

## Vermeidung von Schaumbildung

Aufgrund der vielen beweglichen Teile in einem Motor wird kontinuierlich Luft in das Öl eingebracht. Dadurch entsteht Schaum, also eine Vielzahl von Luftblasen, die mehr oder weniger schnell kollabieren. Diese Luftblasen steigen normalerweise an die Oberfläche und platzen. Wasser und verschiedene andere Verunreinigungen verlangsamen diesen Prozess, sodass es zur Schaumbildung kommt.

Schaum ist ein schlechter Wärmeleiter. Wenn es zu starker Schaumbildung kommt, beeinträchtigt dies die Motorkühlung, weil die Wärme nicht richtig abgeführt werden kann. Zudem ist die Lastaufnahmefähigkeit von Schaum deutlich geringer, was eine nachteilige Wirkung auf die Funktion von hydraulischen Ventilstößelrollen und Lagern hat. Der Grund besteht darin, dass Schaum Luft enthält und deswegen leicht komprimiert werden kann. Hingegen ist Öl, das frei von Luft ist, nahezu nicht komprimierbar.

Viele Motoren besitzen Nockenwellenversteller, Kraftstoffeinspritzdüsen, Magnetventile zur Ventilsteuerung sowie viele andere Vorrichtungen, die für den einwandfreien Betrieb Öl mit hohem Druck erfordern. Schaumbildung oder Lufteinschluss im Öl kann zu Ausfällen und zum Stehenbleiben des Motors führen.

## Hohe Kraftstoffeffizienz

Da das Schmieröl alle oben beschriebenen Funktionen erfüllt, ergibt sich insgesamt eine hohe Kraftstoffeffizienz. Durch den geringen Reibungswiderstand zwischen den beweglichen Teilen des Motors wird seine mechanische Effizienz optimiert. Energieverluste in den Motorkomponenten werden reduziert, was in einem geringeren Kraftstoffverbrauch resultiert.

## Schutz vor Frühzündung bei niedriger Drehzahl

Das Phänomen der Frühzündung bei niedriger Drehzahl, tritt bei GDI und TGDI Motoren auf. (Benzindirekteinspritzung bzw. Benzindirekteinspritzung mit Turboaufladung). Es wird durch die Verbrennung von Benzin zum falschen Zeitpunkt im Verbrennungszyklus unter bestimmten Bedingungen mit niedrigen Drehzahlen und hoher Last verursacht. Die Additive im Schmieröl verringern Frühzündungen bei niedriger Drehzahl, die meist als „Motorklopfen“ zu vernehmen sind. Ohne einen Schutz durch Additive kann es in schweren Fällen zu katastrophalen Motorschäden kommen.

## ADDITIVE

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass ein Motoröl viele grundlegende Funktionen zu erfüllen hat. Damit es diese Funktionen erfüllen kann, muss das Grundöl von sehr hoher Qualität sein und mit speziell ausgewählten chemischen Additiven kombiniert werden. Die fachkundige Auswahl der Additive, die mit den durch intensive HT-Wasserstoffbehandlung hergestellten Grundölen von Petro-Canada Lubricants formuliert werden, liefert Motoröle mit herausragendem Leistungsvermögen.

## DETERGENZIEN

Diese Chemikalien – üblicherweise auf metallorganischer Basis – wurden entwickelt, um Ablagerungen zu verhindern und die Motorkomponenten sauber zu halten. Sie können im Motor vorhandene Ablagerungen beseitigen und unlösliche Partikel im Öl dispergieren. Detergenzien kontrollieren Verunreinigungen, die im Betrieb bei hohen Temperaturen entstehen. Basische Detergenzien neutralisieren zudem saure Verunreinigungen, die aus Kraftstoffschwefel, Motorabgas, Öloxidation und/oder Nitration entstehen.

## DISPERGIERMITTEL

Hierbei handelt es sich üblicherweise um aschefreie organische Chemikalien, die Verunreinigungen kontrollieren, die im Betrieb bei niedrigen Temperaturen entstehen. Detergenzien und DISPERGIERMITTEL binden sich an Verunreinigungspartikel wie Ruß oder Verlackung und halten diese in Suspension, um die Bildung von Schlamm und Ablagerungen zu verhindern. Die in Suspension gehaltenen Partikel sind zusammen mit dem Trägerstoff so klein, dass sie die beweglichen Flächen und die Ölfilter problemlos passieren können. Verunreinigungen dieser Art werden dann beim Ölwechsel aus dem Motor entfernt.

## OXIDATIONSINHIBITOREN

Diese Agenzien reduzieren die Oxidation des Schmierstoff-Grundöls auf ein Minimum. Mittels intensiver HT-Wasserstoffbehandlung hergestellte Grundöle von Petro-Canada Lubricants können die Eigenschaften dieser Additive im Vergleich zu mittels Solvent-Raffination hergestellten Grundölen besser nutzen. Das Ergebnis ist ein Motoröl mit hoher Widerstandsfähigkeit gegenüber Verdickung und Bildung korrosiver Säuren, wodurch gute Ölflusseigenschaften und ein guter Schutz vor Lagerkorrosion resultiert.

## KORROSIONS- UND ROSTINHIBITOREN

Säuren entstehen durch die Verbrennung sowie durch die Zersetzung des Motoröls infolge seiner Benutzung. Sofern diese Säuren nicht vom Motoröl neutralisiert werden, können sie zu einer schnellen Alterung der Motorkomponenten führen. Korrosionsinhibitoren schützen Nichteisenmetalle, indem sie diese beschichten und eine Barriere zwischen den Teilen und der Umgebung bilden. Rostinhibitoren schützen Oberflächen aus Eisen/Stahl vor Oxidation, indem sie einen Schutzfilm bilden, der dem oben beschriebenen Film entspricht. Teile wie Hydrostößel, Stößelstangen usw. sind gegenüber dieser Art der Korrosion anfällig.

## VERSCHLEISSCHUTZMITTEL

Diese Agenzien verhindern Verschleiß durch das Fressen oder Abwetzen aneinander reibender Flächen. Verbindungen wie Zinkdialkyldithiophosphat (ZDDP) setzen sich an mikroskopisch kleinen Hotspots ab und bilden einen chemischen Film, der den Kontakt von Metall auf Metall eliminiert, bevor dieser überhandnimmt. Das verhindert das Abwetzen, Scheuern und Fressen.



## SCHAUMDÄMPFER

Detergens-/Dispergieradditive können die Luftdurchdringung eines Öls erleichtern und damit zur Schaumbildung beitragen. Das reduziert die Schmierfähigkeit eines Öls und kann auch dessen Pumpfähigkeit beeinträchtigen. Durch die Zugabe eines Schaumdämpfers wird dem entgegengewirkt. Dabei wird die Oberflächenspannung reduziert, damit sich die Schaumblasen schneller auflösen.

## VISKOSITÄTSINDEXVERBESSERER

VI-Verbesserer sind langkettige Polymere, die sich in Reaktion auf Temperaturänderungen auf- und abwickeln. Sie erhöhen die Widerstandsfähigkeit eines Öls gegenüber temperaturabhängigen Viskositätsänderungen (verbessern also seinen Viskositätsindex). Bei niedrigen Temperaturen können sie sich zu kompakten Kugeln aufrollen, die die Viskosität des Öls, also seinen Fließwiderstand, nicht signifikant erhöhen. Bei hohen Temperaturen wickeln sie sich dagegen zu langen Ketten ab, die sich miteinander verflechten und so die Viskosität des Öls erhöhen. VI-Verbesserer müssen eine hohe Scherstabilität sowie Temperaturbeständigkeit aufweisen, damit sie langfristig wirksam bleiben.

## POURPOINT-ERNIEDRIGER

Grundöle der API-Gruppen I, II und III enthalten Kohlenwasserstoffe, die bei niedrigen Temperaturen zu einer Art Wachs kristallisieren können. Durch Zugabe einer Chemikalie, die Umfang und Geschwindigkeit der Wachskristallbildung reduziert, kann die Fließfähigkeit des Öls bei niedrigen Temperaturen verbessert, also der Pourpoint gesenkt werden. Mittels intensiver HT-Wasserstoffbehandlung hergestellte Grundöle von Petro-Canada Lubricants weisen einen minimalen Wachsegehalt auf, sodass die Eigenschaften dieser Additive im Vergleich zu mittels Solvent-Raffination hergestellten Grundölen besser zur Geltung kommen.

## REIBUNGSVERBESSERER

Einige Öle enthalten reibungsmodifizierende Chemikalien, die den Kraftstoffverbrauch eines Motors reduzieren können. Diese Chemikalien bilden mittels chemischer oder physikalischer Bindung einen Film, der die Reibung zwischen geschmierten Motorteilen reduziert.

## ÖLKLASSIFIZIERUNGSSYSTEME

Bei der Auswahl eines geeigneten Motoröls muss der Fahrzeugführer die Ölviskosität und die Einsatzanforderungen in Bezug auf die Schmierstoffe für das Fahrzeug berücksichtigen. Damit der Fahrer ein geeignetes Öl identifizieren kann, nutzen die Motorhersteller und die mineralölverarbeitende Industrie zwei komplementäre Klassifizierungssysteme, die nachfolgend beschrieben werden:

## SAE-VISKOSITÄTSKLASSIFIZIERUNG VON MOTORÖLEN

Erste Versuche zur Klassifizierung und Identifizierung von Motorölen fanden statt, als die ersten Automobile entwickelt wurden. Schon damals war die physikalische Eigenschaft der Viskosität als eines der wichtigsten Merkmale eines Öls bekannt und die Öle wurden in Abhängigkeit von ihrer Viskosität als leicht, mittelschwer oder schwer klassifiziert. Als geeichte Geräte verfügbar wurden, um die Viskosität präzise zu messen, entwickelte die SAE (Society of Automotive Engineers) ein auf den Viskositätsmessungen basierendes Klassifizierungssystem. Dieses System (Motoröl-Viskositätsklassen, SAE J300), das im Laufe der Jahre modifiziert wurde, definiert 14 unterschiedliche Motoröl-Viskositätsklassen (siehe Tabelle ).

SAE-VISKOSITÄTSKLASSEN FÜR MOTORÖLE (SAE J300, JANUAR 2015)

SAE-Viskositätsklasse	Niedrigtemperatur (°C)-Anlassviskosität <sup>(3)</sup> , mPa·s max.	Niedrigtemperatur (°C)-Pumpviskosität <sup>(4)</sup> , mPa·s max. ohne Fließspannung <sup>(5)</sup>	Kinematische Viskosität bei niedriger Schergeschwindigkeit <sup>(6)</sup> (mm <sup>2</sup> /s) bei 100 °C min.	Kinematische Viskosität bei niedriger Schergeschwindigkeit <sup>(6)</sup> (mm <sup>2</sup> /s) bei 100 °C max.	Viskosität bei hoher Schergeschwindigkeit <sup>(6)</sup> (mPa·s) bei 150 °C min.
0W	6.200 bei -35	60.000 bei -40	3,8	-	-
5W	6.600 bei -30	60.000 bei -35	3,8	-	-
10W	7.000 bei -25	60.000 bei -30	4,1	-	-
15W	7.000 bei -20	60.000 bei -25	5,6	-	-
20W	9.500 bei -15	60.000 bei -20	5,6	-	-
25W	13.000 bei -10	60.000 bei -15	9,3	-	-
8	-	-	4,0	<6,1	1,7
12	-	-	5,0	<7,1	2,0
16	-	-	6,1	<8,2	2,3
20	-	-	6,9	<9,3	2,6
30	-	-	9,3	<12,5	2,9
40	-	-	12,5	<16,3	3,5 (Klassen 0W-40, 5W-40 und 10W-40)
40	-	-	12,5	<16,3	3,7 (Klassen 15W-40, 20W-40 und 25W-40)
50	-	-	16,3	<21,9	3,7
60	-	-	21,9	<26,1	3,7

1. Anmerkungen: 1 mPa·s = 1 cP, 1 mm<sup>2</sup>/s = 1 cSt
2. Alle Werte – ausgenommen die Niedrigtemperatur-Anlassviskosität – sind kritische Spezifikationen gemäß der Definition in ASTM D3244.
3. ASTM D5293: Anlassviskosität: Das nichtkritische Spezifikationsprotokoll in ASTM D3244 ist mit einem P-Wert von 0,95 anzuwenden.
4. ASTM D4684: Liegt mit dieser Methode feststellbare Fließspannung vor, begründet das unabhängig von der Viskosität einen Fehler.
5. ASTM D445
6. ASTM D4683, ASTM D4741, ASTM D5481 oder CEC L-36-90.

Das nachgestellte „W“ bei der SAE-Viskositätsklasse steht für Winter und gibt an, dass das Öl für den Einsatz bei tieferen Temperaturen geeignet ist. Öle mit dem Bezeichner „W“ müssen den entsprechenden Viskositätswert aufweisen, wenn die Messung bei einschlägig niedrigen Temperaturen erfolgt. SAE-Klassifizierungen ohne den Bezeichner „W“ definieren Ölklassen, die für höhere Temperaturen geeignet sind. Die Viskosität dieser Öle – SAE 8, 12, 16, 20, 30, 40, 50 und 60 – muss den richtigen Wert aufweisen, wenn sie bei 100 °C und unter hoher Schergeschwindigkeit bei 150 °C gemessen wird. Wie bereits erwähnt, machte erst die Entwicklung von Viskositätsindexverbesserern die Herstellung von Mehrbereichs-Motorölen möglich. Viele dieser Öle – SAE 0W-20, 0W-30, 0W-40, 5W-20, 5W-30, 5W-40, 10W-30, 10W-40, 15W-40 und 20W-50 – werden seit Jahrzehnten in Nordamerika vertrieben. Die neuen Hochtemperatur-Viskositätsklassen (SAE XW-8, XW-12, XW-16) werden in naher Zukunft populärer werden, sobald die Motorhersteller ihre Motoren so modifizieren, dass der Kraftstoffverbrauch maximal gesenkt wird.

Mehrbereichs-Motoröle sind sehr verbreitet, weil sie leicht genug sind, um ein einfaches Andrehen bei niedrigen Temperaturen zu ermöglichen, und ihre Zähflüssigkeit zugleich ausreicht, um auch bei hohen Temperaturen die erforderliche Leistung zu erbringen.



Die Empfehlungen der Motorhersteller bezüglich der Ölviskosität werden weiterhin die erste Referenz bleiben, insbesondere solange die Garantie gilt. Die Tabelle unten ist jedoch ein allgemeiner Leitfaden, der aus den Betriebsanleitungen von Kraftfahrzeugen zusammengestellt wurde:

LEITFADEN FÜR DIE SAE-KLASSEN VON MOTORÖL		
Umgebungstemperaturbereich	SAE-Mehrbereichsöle	SAE-Klasse
°C	°F	
-40 °C bis +40 °C	-40 °F bis +104 °F	0W-8 und 0W-16
-40 °C bis +40 °C	-40 °F bis +104 °F	0W-20 und 0W-30
-35 °C bis +40 °C	-31 °F bis +104 °F	5W-20 und 5W-30
-30 °C bis über +40 °C	-22 °F bis über +104 °F	10W-30 und 10W-40
-25 °C bis über +40 °C	-13 °F bis über +104 °F	15W-40
-20 °C bis über +40 °C	-4 °F bis über +104 °F	20W-50
SAE-Einbereichsöle		
-30 °C bis +20 °C	-22 °F bis +70 °F	10W
-20 °C bis +30 °C	-4 °F bis +86 °F	20W
0 °C bis über +40 °C	+32 °F bis über +104 °F	30
+5 °C bis über +40 °C	+40 °F bis über +104 °F	40
+10 °C bis über +40 °C	+50 °F bis über +104 °F	50

#### Fußnoten

- Die niedrigsten oben angegebenen Umgebungstemperaturen gelten für Anlagen ohne Starthilfen. Starthilfen wie Kühlmittelvorwärmer, Ölwanneheizungen und Batterieheizungen senken die Mindesttemperatur für das Anlassen des Motors.
- Die oben angegebenen Umgebungstemperaturen sollten nur als Richtlinie herangezogen werden. Die tatsächlich benötigte SAE-Klasse ist der zugehörigen Betriebsanleitung zu entnehmen.

Sie müssen sich bewusst machen, dass die SAE-Viskositätsklassen nur die Viskosität des Öls identifizieren und keine Informationen über Sorte und Qualität eines Öls oder den Anwendungsbereich vermitteln, für den es entwickelt wurde.

## API-KLASSIFIKATION FÜR MOTOREN

Seit 1970 haben das American Petroleum Institute (API), die American Society for Testing and Materials (ASTM) und die Society of Automotive Engineers (SAE) gemeinsam an der Pflege des API-Systems zur Anwendungsbereichsklassifizierung gearbeitet. Dieses System erlaubt die Definition und Auswahl von Motorölen basierend auf ihren Leistungsmerkmalen und ihrem vorgesehenen Anwendungsbereich.

Dabei ist unbedingt zu beachten, dass das API-Klassifikationssystem nicht mit dem SAE-System zur Motoröl-Viskositätsklassifikation verbunden ist. Letzteres gibt die SAE-Viskosität von Ölen an. Beide Klassifizierungen werden benötigt, um die Kennwerte von Motorölen angemessen zu definieren und Kunden die Auswahl des richtigen Produkts für einen Motor zu erleichtern.

Das API-System kennt derzeit 25 Anwendungsbereichsklassen (aktuelle und veraltete), die in der folgenden Tabelle zusammengefasst sind:

Kennung	API-Anwendungsbereich	Ölbeschreibung
<b>SA</b>	Nutzfahrzeug-Benzin- und Dieselmotoren (VERALTET)	Öl ohne Additiv
<b>SB</b>	Benzinmotor, Minimallast (VERALTET)	Geringe oxidationshemmende und abriebmindernde Eigenschaften
<b>SC</b>	1964: Garantieanforderungen für Benzinmotoren. (VERALTET)	Erfüllt die Anforderungen von Automobilherstellern für 1964 bis 1967
<b>SD</b>	1968: Garantieanforderungen für Benzinmotoren. (VERALTET)	Erfüllt die Anforderungen von Automobilherstellern für 1968 bis 1971.
<b>SE</b>	1972: Garantieanforderungen für Benzinmotoren. (VERALTET)	Erfüllt die Anforderungen von Automobilherstellern für 1972 bis 1979.
<b>SF</b>	1980: Garantieanforderungen für Benzinmotoren (VERALTET)	Erfüllt die Anforderungen von Automobilherstellern für 1980 bis 1988.
<b>SG</b>	1989: Garantieanforderungen für Benzinmotoren (VERALTET)	Erfüllt die Anforderungen von Automobilherstellern für 1989 bis 1993.
<b>SH</b>	1994: Garantieanforderungen für Benzinmotoren (VERALTET)	Erfüllt die Anforderungen von Automobilherstellern für 1994 bis 1996.
<b>SJ</b>	1997: Garantieanforderungen für Benzinmotoren	Erfüllt die Anforderungen von Automobilherstellern für 1997 bis 2000.
<b>SL</b>	2001: Garantieanforderungen für Benzinmotoren	Erfüllt die Anforderungen von Automobilherstellern für 2001 bis 2004.
<b>SM</b>	2004: Garantieanforderungen für Benzinmotoren	Erfüllt die Anforderungen von Automobilherstellern ab 2004.
<b>SN (SN Plus)</b>	2011: Garantieanforderungen für Benzinmotoren	Erfüllt die Anforderungen von Automobilherstellern ab 2011. Manche SN-Öle können den Anforderungen von API SN Plus gerecht werden, was zusätzlichen Schutz vor LSPI (Frühzündung bei niedriger Drehzahl) einschließt.
<b>CA</b>	Geringe Beanspruchung und hochwertige Kraftstoffe (VERALTET)	Erfüllt die Militärspezifikation MIL-L-2104A (1954).
<b>CB</b>	Mittlere Beanspruchung und Kraftstoffe geringerer Qualität (VERALTET)	Erfüllt die Militärspezifikation MIL-L-2104A, Testlauf aber mit Kraftstoff mit hohem Schwefelgehalt (Suppl. 1).
<b>CC</b>	Diesel- und Benzinmotoren bei mittlerer bis hoher Beanspruchung (VERALTET)	Erfüllt die Militärspezifikation MIL-L-2104B (1964).
<b>CD</b>	Dieselmotor bei hoher Beanspruchung (VERALTET)	Dieselmotoren mit Turboaufladung bei mittlerer Beanspruchung. Erfüllt die Anforderungen in MIL-L-2104C und für Caterpillar Series 3-Schmierstoffe.
<b>CD-II</b>	Zweitakt Dieselmotor bei hoher Beanspruchung. (VERALTET)	Erfüllt die Anforderungen für API CD, zusätzlich Detroit Diesel 6V53T-Freigabe.
<b>CE</b>	Dieselmotoren mit Turbolader und Turboaufladung bei hoher Beanspruchung, hergestellt ab 1983 (VERALTET)	Erfüllt die Anforderungen für API CD, zusätzlich Mack E0-K/2- und Cummins NTC-400-Freigaben.
<b>CF</b>	Dieselmotoren für den Off-Road-Einsatz mit indirekter Einspritzung und andere Motoren, die unterschiedliche Kraftstoffsorten nutzen, darunter solche mit hohem Schwefelgehalt (>0,5 %). (VERALTET)	Effektive Verhinderung von Kolbenablagerungen, Verschleiß und Korrosion in Dieselsaugmotoren und Dieselmotoren mit Turbolader oder Kompressor. Kann verwendet werden, um CD-Öle zu ersetzen.



Kennung	API-Anwendungsbereich	Ölbeschreibung
<b>CF-2</b>	Zweitakt Dieselmotor bei hoher Beanspruchung. (VERALTET)	Typischer Anwendungsbereich sind Zweitakt Dieselmotoren mit hoher Beanspruchung ab 1994, die eine hochwirksame Verhinderung von Ablagerungen und Verschleiß benötigen. Kann verwendet werden, um CD-II-Öle zu ersetzen.
<b>CF-4</b>	Viertakt Dieselmotoren für hohe Beanspruchung mit Turbolader, insbesondere späte Motormodelle (ab 1988) mit wenig Emissionen. (VERALTET)	Erfüllt die Anforderungen der Spezifikation Caterpillar 1-K, zusätzlich Mack EO-K/2- und Cummins NTC-400-Freigaben.
<b>CG-4</b>	Viertakt Dieselmotoren mit hoher Beanspruchung, die im Hinblick auf die Einhaltung der Emissionsnormen von 1994 bei Verwendung von Kraftstoff mit niedrigem Schwefelgehalt (<0,05 % bis <0,5 %) entwickelt wurden. (VERALTET)	Wirksame Verhinderung von Kolbenablagern, Verschleiß, Korrosion, Schaumbildung, Oxidation und Rußansammlung bei hohen Temperaturen. Kann verwendet werden, um CD-, CE- und CF-4-Öle zu ersetzen.
<b>CH-4</b>	Für Viertakt Dieselmotoren mit hoher Drehzahl, die im Hinblick auf die Einhaltung der Emissionsnormen von 1998 bei Verwendung von Kraftstoff mit niedrigem Schwefelgehalt (<0,05 % bis <0,5 %) entwickelt wurden.	Hervorragende Verhinderung von Kolbenablagern, Verschleiß, Korrosion, Schaumbildung, Oxidation und Rußansammlung bei hohen Temperaturen. Kann verwendet werden, um CF-4- und CG-4-Öle zu ersetzen.
<b>CI-4 (CI-4 Plus)</b>	Deutliche Leistungssteigerung im Vergleich zu CH-4. Für den Einsatz in Viertakt Dieselmotoren mit hoher Drehzahl in Straßen- und Off-Road-Anwendungen, bei denen der Schwefelgehalt des Kraftstoffs bei weniger als 0,05 Gew.% liegt. Wurde entwickelt, um die Emissionsnormen des Jahres 2002 zu erfüllen und der zunehmenden Motorleistung aufgrund der Abgasrückführung (AGR) gerecht zu werden.	Verbesserte Leistung – verglichen mit CH-4 – in Bezug auf Viskositätskontrolle, Rußansammlung, Oxidationsbeständigkeit und Kolbenablagern. Kann verwendet werden, um CF-4-, CG-4- und CH-4-Öle zu ersetzen. Einige CI-4-Öle erfüllen möglicherweise die CI-4 Plus-Anforderungen, die besseren Schutz vor Verschleiß, verbesserte Rußkontrolle und höhere Scherstabilität bieten.
<b>CJ-4</b>	Entwickelt für Viertakt Dieselmotoren mit hoher Drehzahl, um die Grenzwerte für Abgasemissionen im Straßeneinsatz für die Modelljahre 2007 und 2010 sowie für die früheren Modelljahre zu erfüllen. Diese Öle eignen sich für alle Anwendungsbereiche mit Dieselmotoren, die einen Schwefelgehalt von bis zu 500 ppm (0,05 Gew.%) aufweisen. Diese Kategorie wurde entwickelt, um die strengen Umweltschutzanforderungen in Bezug auf Emissionen zu erfüllen und der zunehmenden Motorleistung aufgrund der Abgasrückführung (AGR) gerecht zu werden.	Für diesen Anwendungsbereich geeignete Öle sind derzeit von Petro-Canada Lubricants erhältlich und können auch genutzt werden, wenn Öle der Spezifikation API CH-4 und CI-4/CI-4 Plus benötigt werden.
<b>CK-4</b>	API Anwendungsbereichskategorie CK-4 beschreibt Öle für den Einsatz in Viertakt Dieselmotoren mit hoher Drehzahl, um die Grenzwerte für Abgasemissionen im Straßeneinsatz für das Modelljahr 2017 und Tier 4 im Offroad-Einsatz sowie für die Dieselmotoren früherer Modelljahre zu erfüllen. Diese Öle sind für den Einsatz in allen Anwendungen mit Dieselmotoren mit einem Schwefelgehalt von bis zu 500 ppm (0,05 Gew.%) formuliert. Die Verwendung dieser Öle mit Kraftstoffen, die einen Schwefelgehalt von mehr als 15 ppm (0,015 Gew.%) aufweisen, kann jedoch die Lebensdauer des Abgasnachbehandlungssystems beeinträchtigen und/oder das Ölwechselintervall verkürzen.	API CK-4 Öle überschreiten die Leistungskriterien und sind abwärts kompatibel mit den Anwendungsbereichskategorien API CJ-4, CI-4 PLUS, CI-4 und CH-4 API. Bei Verwendung von Öl der Klasse CK-4 bei einem Kraftstoff mit 15 ppm übersteigendem Schwefelanteil wenden Sie sich an den Hersteller bezüglich Empfehlungen zu den Ölwechselintervallen.
<b>FA-4</b>	API Anwendungsbereichskategorie FA-4 beschreibt bestimmte XW-30 Öle, die speziell für den Einsatz in ausgewählten Viertakt Dieselmotoren mit hoher Drehzahl formuliert sind, um die Grenzwerte für Treibhausgasemissionen im Straßeneinsatz für das Modelljahr 2017 zu erfüllen. Diese Öle sind für den Einsatz in Anwendungen im Straßenverkehr mit Dieselmotoren mit einem Schwefelgehalt von bis zu 15 ppm (0,015 Gew.%) formuliert. Zur Kompatibilität mit API FA-4 Ölen sind die Empfehlungen der jeweiligen Motorhersteller zu beachten.	API FA-4 Öle sind nicht austauschbar oder abwärts kompatibel mit Ölen der Klassen API CK-4, CJ-4, CI-4 PLUS, CI-4 und CH-4. Um festzustellen, ob API FA-4 Öle für den Einsatz geeignet sind, beachten Sie die Empfehlungen des jeweiligen Motorherstellers. API FA-4 Öle werden nicht für den Einsatz mit Kraftstoffen mit einem Schwefelanteil von mehr als 15 ppm empfohlen. Bei Kraftstoffen mit einem Schwefelanteil von mehr als 15 ppm beachten Sie die Empfehlungen des jeweiligen Motorherstellers.

Es folgen detailliertere Beschreibungen der API-Klassifikation. Die Beschreibungen können als Leitfaden zur Auswahl der richtigen Motoröle für signifikant unterschiedliche Motoreinsatzbereiche herangezogen werden.

## API „S“ („Service“)-KATEGORIEN

Diese Kategorie gilt für mit Benzin, Propangas oder komprimiertem Erdgas betriebene Motoren. Die Standards SA bis SH wurden abgeschafft, weil sie als veraltet gelten. Der aktuelle Standard ist rückwärtskompatibel zu früheren „S“-Standards.

Öle der Kategorie „S“ werden üblicherweise für Ottomotoren verwendet.

## SJ FÜR GARANTIEGEMÄSSE WARTUNG DER 1997er BENZINMOTOREN

Für Benzinmotoren in Pkw, SUV, Lieferwagen und leichten Nutzfahrzeugen ab Modelljahr 1997, die unter Einhaltung der vom Hersteller empfohlenen Wartungsverfahren eingesetzt werden. Öle, die der API-Anwendungsbereichsklassifizierung SJ entsprechen, können auch verwendet werden, wenn die API-Anwendungsbereichskategorien SH und früher empfohlen werden.

## SL FÜR GARANTIEGEMÄSSE WARTUNG DER 2001er BENZINMOTOREN

Für Benzinmotoren in Pkw, SUV, Lieferwagen und leichten Nutzfahrzeugen, gültig ab 1. Juli 2001. Ergänzend zur allgemeinen Qualitätsverbesserung zielt dieser neue Standard insbesondere auf die Verbesserung der Ölfüchtigkeit und der Öllebensdauer, die Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs sowie die Einhaltung der geltenden Emissionsgrenzwerte ab. Öle, die der API-Anwendungsbereichsklassifizierung SL entsprechen, können auch verwendet werden, wenn die API-Anwendungsbereichskategorien SJ und früher empfohlen werden.

## SG FÜR GARANTIEGEMÄSSE WARTUNG DER 2004er BENZINMOTOREN

Für Benzinmotoren in Pkw, SUV, Lieferwagen und leichten Nutzfahrzeugen, gültig ab Dezember 2004. Ergänzend zur allgemeinen Qualitätsverbesserung zielt dieser neue Standard insbesondere auf die Verbesserung der Ölfüchtigkeit, der Öllebensdauer, die Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs und die Einhaltung der geltenden Emissionsgrenzwerte ab. Öle, die der API-Anwendungsbereichsklassifizierung SM entsprechen, können auch verwendet werden, wenn die API-Anwendungsbereichskategorien SL und früher empfohlen werden.

## SN FÜR GARANTIEGEMÄSSE WARTUNG DER 2011er BENZINMOTOREN

Die API-Anwendungsbereichskategorie SN wurde im Oktober 2010 zur Beschreibung der erstmals im Jahr 2011 verfügbaren Motoröle adaptiert. Diese Öle wurden für den Einsatz in Benzinmotoren aktueller und älterer Pkw, SUV, Lieferwagen und leichter Nutzfahrzeuge entwickelt, die unter Einhaltung der vom Hersteller empfohlenen Wartungsverfahren betrieben werden. Fahrzeugeigentümer und Fahrer sollten die Empfehlungen des Fahrzeugherstellers hinsichtlich der Viskosität und der Leistung des Motoröls befolgen. API SN strebt eine grundsätzliche Verbesserung der Stabilität und der Dichtungskompatibilität im Vergleich zu API SM an. In Kombination mit „Resource Conserving“ (siehe unten) helfen SN-Öle, den Kraftstoffverbrauch zu senken, Emissionssysteme sowie Turbolader und Motoren bei Verwendung von Ethanol-haltigen Kraftstoffen bis E85 zu schützen. Im November 2017 stimmte API der Einführung einer neuen Klassifizierung in Verbindung mit API SN sowie API SN mit „Resource Conserving“ zu. Diese Ergänzung zur SN-Kategorie wurde unter der Bezeichnung „SN Plus“ eingeführt und API startete die entsprechende Lizenzierung am 01. Mai 2018. Der Hauptzweck für diese Ergänzung ist der Schutz vor LSPI. Die technische Beschreibung der



Leistungsanforderungen für diese ergänzende Klassifizierung ist unter API 1509, Anhang 7 „API SN mit SN Plus“ vom 15. Februar 2018 zu finden. Motoröle, die der API-Anwendungsbereichskategorie SN entsprechen, können auch verwendet werden, wenn die API-Anwendungsbereichskategorie SM oder frühere S-Kategorien empfohlen werden. Öle, die die Grenzwerte von SN Plus erfolgreich erfüllt oder übertroffen haben und ordnungsgemäß vom API lizenziert wurden, können außerdem im unteren Teil des Symbols der API-Anwendungsbereichsklassifizierung die Aufschrift „SN Plus“ zeigen.

## ÖLKLASSIFIZIERUNG „RESOURCE CONSERVING“ FÜR PKW, SUV, LIEFERWAGEN UND LEICHTE NUTZFAHRZEUGE

Die Klassifizierung „Resource Conserving“ für Pkw, SUV, Lieferwagen und leichte Nutzfahrzeugen mit Benzinmotor ist eine ergänzende Klassifizierung für Motoröle. Öle mit der Klassifizierung „Resource Conserving“ wurden im Hinblick auf reduzierten Kraftstoffverbrauch, Schutz der Komponenten der Abgassysteme, Schutz der Turbolader vor Ablagerungen und Schutz der Motoren bei Verwendung von Ethanol-haltigen Kraftstoffen bis E85 formuliert. Technische Beschreibung der Leistungsanforderungen für diese ergänzende Klassifizierung siehe API 1509, Technisches Bulletin 1 vom 17. Juni 2010

### „Resource Conserving“ in Verbindung mit den API-Anwendungsbereichskategorien SN und SN mit SN Plus

Öle der API-Kategorie SN mit der zusätzlichen Kennzeichnung „Resource Conserving“ werden formuliert, um den Kraftstoffverbrauch zu reduzieren und die Komponenten der Fahrzeugemissionssysteme in Pkws, SUVs, Lieferwagen und leichten Nutzfahrzeugen zu schützen, die mit Benzinmotoren betrieben werden. Diese Öle haben im Sequence VID-Test eine Verbesserung des Kraftstoffverbrauchs (Fuel Economy Improvement (FEI)) um die in der folgenden Tabelle angegebenen Prozentwerte im Vergleich zu einem Standardöl in diesem Test gezeigt. Außerdem haben diese Öle in den aufgelisteten Tests gezeigt, dass sie die Emissionssysteme und Turbolader besser und zudem Motoren schützen, wenn diese mit Ethanol-haltigen Kraftstoffen bis E85 betrieben werden.

Viele frühere S-Kategorien verwiesen auf „Energieersparnis“, dies bezog sich aber ausschließlich auf die verbesserte Kraftstoffeffizienz. „Resource Conserving“ in Verbindung mit API SN oder SN mit SN Plus konzentriert sich auf Senkung des Kraftstoffverbrauchs, Schutz von Emissionssystem und Turbolader sowie Kompatibilität mit Ethanol-haltigen Kraftstoffen bis E85. Öle, die die Tests mit den gezeigten Limits bestanden haben und ordnungsgemäß vom API lizenziert wurden, können im unteren Teil des Symbols der API-Anwendungsbereichsklassifizierung die Aufschrift „Resource Conserving“ in Verbindung mit „API Service SN“ im oberen Teil zeigen. Die Kraftstoffersparnis und die anderen ressourcenschonenden Vorteile, die den Fahrzeugnutzern bei Verwendung von Motorölen zugute kommen, die mit „Resource Conserving“ beschriftet sind, können aufgrund vieler Faktoren – beispielsweise Fahrzeugtyp und Motortyp, Variationen bei der Motorherstellung, mechanischer Zustand und Wartung des Motors, zuvor verwendetes Öl, Betriebsbedingungen und Fahrverhalten – variieren.

### API „C“ („COMMERCIAL“)-KATEGORIEN (DIESEL)

Öle der Kategorie „C“ werden üblicherweise für Dieselmotoren (Schwerlastmotoren) verwendet.

Ressourcenschonende Leistungskriterien in Verbindung mit der API-Serviceklasse SN		
LEISTUNGSTEST	LEISTUNGSKRITERIEN	
Sequence VID (ASTM D7589) <sup>a</sup> Viskositätsklasse	FEI-SUMME (Fuel Economy Index)	FEI2-Minimum nach 100 Betriebsstunden
XW-16	2,8 %	1,3 %
XW-20	2,6 %	1,2 %
XW-30	1,9 %	0,9 %
10W-30 und alle anderen, oben nicht aufgeführten Viskositätsklassen	1,5 %	0,6 %
Sequence IIIGB (ASTM D7320)	79 % Phosphorrückhaltung min.	
Sequence IIIHB (ASTM D8111)	81 % Phosphorrückhaltung min.	
Emulsions Retention (ASTM D7563)	Keine Wasserabscheidung	
Hochtemperatur-ablagerungen TEOST; 33C (ASTM D6335), Ablagerungsgesamtgewicht, mg SAE XW-16, 0W-20	Nicht erforderlich	
Alle anderen Viskositätsklassen	max. 30	

<sup>a</sup>Viskositätsklassen sind auf die Mehrbereichsöle 0W, 5W und 10W beschränkt.

### CA FÜR DIESELMOTOREN

Für Dieselmotoren typischer Einsatz bei leichter bis mittlerer Beanspruchung mit hochwertigen Kraftstoffen, eigentlich unter Einschluss von Benzinmotoren bei leichter Beanspruchung. Verbreitet in den späten 1940er und 1950er Jahren. (veraltet)

### CB FÜR DIESELMOTOREN

Für Dieselmotoren typischer Einsatz bei leichter bis mittlerer Beanspruchung mit weniger hochwertigen Kraftstoffen, was mehr Schutz vor Verschleiß und Ablagerungen erforderlich macht. Öle für diesen Anwendungsbereich wurden 1949 eingeführt. (obsolet)

### CC FÜR DIESELMOTOREN

Für Dieselmotoren – als Saugmotoren, mit Turbolader oder Kompressor – typischer Einsatz bei mittlerer bis hoher Beanspruchung sowie bestimmte Benzinmotoren mit hoher Beanspruchung. Für diesen Anwendungsbereich entwickelte Öle bieten Schutz vor Ablagerungen bei hohen Temperaturen und Lagerkorrosion in den angegebenen Dieselmotoren und schützen außerdem vor Rost, Korrosion und Niedrigtemperaturablagerungen in Benzinmotoren. Diese Öle wurden 1961 eingeführt. (veraltet)

### CD FÜR DIESELMOTOREN

Für Dieselmotoren – als Saugmotoren, mit Turbolader oder mit Kompressor – typischer Einsatz, wenn hochwirksamer Schutz vor Verschleiß und Ablagerungen benötigt wurde oder Kraftstoffe unterschiedlichster Qualitäten zum Einsatz kamen, darunter Kraftstoffe mit hohem Schwefelgehalt. Für diesen Anwendungsbereich entwickelte Öle wurden 1955 eingeführt und bieten Schutz vor Lagerkorrosion und Hochtemperaturablagerungen in diesen Dieselmotoren. (veraltet)





## CD-II FÜR ZWEITAKTDIESELMOTOREN MIT HOHER BEANSPRUCHUNG

Für Zweitakt Dieselmotoren typischer Einsatz, wenn hochwirksamer Schutz vor Verschleiß und Ablagerungen benötigt wird. Für diesen Anwendungsbereich entwickelte Öle erfüllen auch alle Leistungsanforderungen der API-Anwendungsbereichskategorie CD. (veraltet)

## CE FÜR 1983er DIESELMOTOREN

Für Dieselmotoren – als Saugmotoren, mit Turbolader oder mit Kompressor – typischer Einsatz bei hoher Beanspruchung, hergestellt ab 1983, die sowohl unter hoher Last bei niedrigen Drehzahlen als auch unter hoher Last bei hohen Drehzahlen laufen. Für diesen Anwendungsbereich entwickelte Öle erfüllen auch die Anforderungen der API-Anwendungsbereichskategorien CC und CD. (veraltet)

## CF FÜR 1994er OFF-ROAD-DIESELMOTOREN MIT INDIREKTER EINSPRITZUNG

Die API-Kategorie CF gilt für Anwendungsbereiche, die üblicherweise den Off-Road-Betrieb von Dieselmotoren mit indirekter Einspritzung umfassen, die eine große Palette unterschiedlicher Kraftstoffsorten verwenden, darunter Kraftstoffe mit höherem Schwefelgehalt (z. B. über 0,5 Gew.%). Für diese Motoren – Saugmotoren, Motoren mit Turbolader oder mit Turboaufladung – ist ein effektiver Schutz vor Kolbenablagerungen, Verschleiß und Korrosion an kupferhaltigen Lagern essenziell. Für diesen Anwendungsbereich entwickelte Öle können auch verwendet werden, wenn die API-Kategorie CD empfohlen wird. (veraltet)

## CF-2 FÜR ZWEITAKTDIESELMOTOREN DES JAHRGANGS 1994 MIT HOHER BEANSPRUCHUNG

Die API-Kategorie CF-2 bezieht sich auf typische Anwendungsbereiche für Zweitakt Dieselmotoren, die hochwirksamen Schutz vor Zylinder- und Ringflächenabrieb und Ablagerungen benötigen. Für diesen Anwendungsbereich entwickelte Öle existieren seit 1994 und können auch verwendet werden, wenn die API-Kategorie CD-II empfohlen wird. Diese Öle erfüllen nicht notwendigerweise die Anforderungen von CF oder CF-4, sofern sie nicht speziell zur Erfüllung der Leistungsanforderungen dieser Kategorien entwickelt wurden. (veraltet)

## CF-4 FÜR 1991er DIESELMOTOREN

Für Viertakt Dieselmotoren mit Turbolader und hoher Beanspruchung typischer Einsatz, insbesondere für neuere Modelle, die im Hinblick auf die Reduzierung von Emissionen entwickelt wurden. Diese Motoren kommen üblicherweise in Schwerlast-Lkws für den Straßenbetrieb zum Einsatz. API CF-4-Öle übertreffen die Anforderungen für Öle der Kategorie CE und können anstelle früherer Öle der Kategorien CC, CD und CE verwendet werden. (veraltet)

## CG-4 FÜR 1994er DIESELMOTOREN MIT HOHER BEANSPRUCHUNG

Für den Einsatz in Viertakt Dieselmotoren mit hoher Drehzahl in Straßen- und Off-Road-Anwendungen, bei denen der Schwefelgehalt des Kraftstoffs zwischen 0,05 Gew.% und weniger als 0,5 Gew.% variieren kann. CG-4-Öle verhindern effektiv Kolbenablagerungen, Verschleiß, Korrosion, Schaumbildung, Oxidation und Rußansammlung bei hohen Temperaturen. Diese Öle sind besonders effektiv in Motoren, die im Hinblick auf die Emissionsnormen 1994 entwickelt wurden, und können auch in Motoren verwendet werden, für die die API-Kategorien CD, CE und CF-4 erforderlich sind. (veraltet)

## CH-4 FÜR 1999er DIESELMOTOREN MIT HOHER BEANSPRUCHUNG

Für den Einsatz in Viertakt Dieselmotoren mit hoher Drehzahl in Straßen- und Off-Road-Anwendungen, bei denen der Schwefelgehalt des Kraftstoffs zwischen 0,05 % und weniger als 0,5 Gew.% variieren kann. CH-4-Öle bieten hervorragende Verhinderung von Kolbenablagerungen, Verschleiß, Korrosion, Schaumbildung, Oxidation und Rußansammlung bei hohen Temperaturen. Diese Öle wurden speziell für Motoren formuliert, die entwickelt wurden, um die EPA-Emissionsstandards von November 1998 zu erfüllen, und können verwendet werden, wenn Öle der Kategorien API CD, CE, CF-4 und CG-4 benötigt werden. Öle für diesen Anwendungsbereich sind seit 1999 verfügbar.

## CI-4 (CI-4 PLUS) FÜR 2002er DIESELMOTOREN MIT HOHER BEANSPRUCHUNG

Für den Einsatz in Viertakt Dieselmotoren mit hoher Drehzahl in Straßen- und Off-Road-Anwendungen, bei denen der Schwefelgehalt des Kraftstoffs zwischen 0,05 % und weniger als 0,5 Gew.% variieren kann. Diese neue Kategorie wurde entwickelt, um die strengen Umweltschutzanforderungen in Bezug auf Emissionen zu erfüllen und der zunehmenden Motorleistung aufgrund der Abgasrückführung (AGR) gerecht zu werden. Für diesen Anwendungsbereich entwickelte Öle sind derzeit von Petro-Canada Lubricants erhältlich und können auch genutzt werden, wenn Öle der Kategorie API CD, CE, CF, CG-4 und CH-4 benötigt werden.

## CJ-4 FÜR DIESELMOTOREN DER MODELLJAHRGÄNGE 2007 UND 2010 MIT HOHER BEANSPRUCHUNG

Entwickelt für Viertakt Dieselmotoren mit hoher Drehzahl, um die Grenzwerte für Abgasemissionen im Straßeneinsatz für die Modelljahre 2007 und 2010 sowie für die früheren Modelljahre zu erfüllen. Diese Öle wurden für alle Anwendungsbereiche mit Dieselmotoren formuliert, die einen Schwefelgehalt von bis zu 500 ppm (0,05 Gew.%) aufweisen. Die Verwendung dieser Öle mit Kraftstoffen, die einen Schwefelgehalt von mehr als 15 ppm (0,0015 Gew.%) aufweisen, kann jedoch die Lebensdauer des Abgasnachbehandlungssystems beeinträchtigen und/oder das Ölwechselintervall verkürzen.

## CK-4 – Für HOCHLEISTUNGS-DIESELMOTOREN VON 2017

Entwickelt für Viertakt Dieselmotoren mit hoher Drehzahl, um die Grenzwerte für Abgasemissionen im Straßeneinsatz für das Modelljahr 2017 und im Geländeeinsatz für Tier 4 sowie für Dieselmotoren früherer Modelljahre zu erfüllen. Diese Öle sind für den Einsatz in allen Anwendungen mit Dieselmotoren mit einem Schwefelgehalt von bis zu 500 ppm (0,05 Gew.%) formuliert. Die Verwendung dieser Öle mit Kraftstoffen, die einen Schwefelgehalt von mehr als 15 ppm (0,0015 Gew.%) aufweisen, kann jedoch die Lebensdauer des Abgasnachbehandlungssystems beeinträchtigen und/oder das Ölwechselintervall verkürzen.

## FA-4 – Für HOCHLEISTUNGS-DIESELMOTOREN VON 2017

Entwickelt für ausgewählte Viertakt Dieselmotoren mit hoher Drehzahl, um die Grenzwerte für Treibhausgasemissionen im Straßeneinsatz für das Modelljahr 2017 zu erfüllen. Diese Öle sind für den Einsatz in Anwendungen im Straßenverkehr mit Dieselmotoren mit einem Schwefelgehalt von bis zu 15 ppm (0,0015 Gew.%) formuliert. Zur Kompatibilität mit API FA-4 Ölen sind die Empfehlungen der jeweiligen Motorhersteller zu beachten.

## ANDERE ÖLSPEZIFIKATIONEN FÜR DIESELMOTOREN

Einige Hersteller von Dieselmotoren verwenden Ölanforderungen, die von den API-Klassifizierungen nicht vollständig abgedeckt werden.





## CATERPILLAR ECF-1

Eine im Jahr 2003 eingeführte Spezifikation für ACERT-Motoren (Advanced Combustion Emission Reduction Technology). Sie setzt Öle nach CI-4/CH-4, < 1,3 % Sulfatasche und einmaliges Bestehen des CAT 1P-Tests oder nach CI-4/CH-4, 1,3 – 1,5 % Sulfatasche und zweimaliges Bestehen des CAT 1P-Tests voraus.

## CATERPILLAR ECF-1-a

Eine im Jahr 2007 eingeführte Spezifikation, die als Ersatz für ECF-1 und für alle Caterpillar-Dieselmotoren für den Straßeneinsatz bis Modelljahr 2006, für die Baureihe Caterpillar 3500 und für kleinere gewerbliche und ACERT-Maschinendieselmotoren (Advanced Combustion Emission Reduction Technology) entwickelt wurde. Sie setzen Öle nach CH-4, < 1,3 % Sulfatasche und einmaliges Bestehen des CAT 1P-Tests oder nach CH-4, 1,3 – 1,5 % Sulfatasche und zweimaliges Bestehen des CAT 1P-Tests voraus.

## CATERPILLAR ECF-2

Eine im Jahr 2007 eingeführte Spezifikation, die für alle Caterpillar-Dieselmotoren für den Straßeneinsatz bis Modelljahr 2006, für die Baureihe Caterpillar 3500 und für kleinere gewerbliche und ACERT-Maschinendieselmotoren (Advanced Combustion Emission Reduction Technology) entwickelt wurde. Erforderlich sind hier Öle, die CI-4 oder CI-4+ entsprechen und maximal 1,5 % Sulfatasche enthalten.

## CATERPILLAR ECF-3

Diese Spezifikation ist äquivalent zu API CJ-4 und primäre Empfehlung von Caterpillar für konforme Motoren des Modelljahrgangs 2007, die mit Dieselpartikelfiltern (DPF) ausgestattet sind. Sie wird auch für ältere Anlagen für den Straßenverkehr empfohlen, wenn Dieselmotortests mit bis zu 500 ppm Schwefel eingesetzt wird.

## CUMMINS 20071

Die Cummins-Spezifikation 20071 definiert das Premium-Motoröl, das in Cummins-Motoren des Modelljahrgangs 1997 verwendet werden muss, die in Nordamerika mit verlängerten Ölwechselintervallen betrieben werden. Cummins 20071-Öle müssen den Cummins M-11-Motortest nach 200 Betriebsstunden sowie einige andere Dieselmotortests (Mack, Caterpillar und GM) bestehen.

## CUMMINS 20072

Die Cummins-Spezifikation 20072 definiert das Premium-Motoröl, das in Cummins-Motoren des Modelljahrgangs 1997 verwendet werden muss, die weltweit mit Kraftstoff schlechter Qualität und völlig unzureichenden Wartungsverfahren betrieben werden.

Cummins 20072-Öle müssen den Cummins M-11-Motortest mit 200 Betriebsstunden sowie einige andere Dieselmotortests (Mack, Caterpillar und GM) und die Anforderungen in ACEA E3 für ein Dieselmotoröl bestehen.

## CUMMINS 20076

Die Cummins-Spezifikation 20076 definiert das Premium-Motoröl, das in Cummins-Motoren des Modelljahrgangs 1999 verwendet werden muss, die in Nordamerika mit verlängerten Ölwechselintervallen betrieben werden. Cummins 20076-Öle müssen den Cummins M-11-Motortest mit 300 Betriebsstunden sowie einige andere Dieselmotortests mit im Vergleich zur früheren Spezifikation 20071 strengeren Grenzwerten bestehen.

## CUMMINS 20078

Cummins 20078 wurde auch im Hinblick auf die erhöhte Leistung definiert, die in den CI-4-Tests und -Grenzwerten berücksichtigt sind.

## CUMMINS 20081

Eine Premium-Spezifikation für Cummins-Motoren, die den Modelljahrgängen 2007 und 2010 entsprechen und mit Dieselpartikelfiltern (DPF) ausgestattet sind. Sie enthält keine Tests, die über die API CJ-4 Anforderungen hinausgehen, legt aber für einige Motortests striktere Grenzwerte fest. Gilt für Dieselmotortests mit bis zu 500 ppm Schwefel.

## CUMMINS 20086

Eine Premium-Spezifikation für Cummins-Motoren, die dem Modelljahrgang 2017 entsprechen und mit Dieselpartikelfiltern (DPF) ausgestattet sind. Sie enthält keine Tests, die über die API CK-4 Anforderungen hinausgehen, legt aber für einige Motortests striktere Grenzwerte fest. Gilt für Dieselmotortests mit bis zu 15 ppm Schwefel.

## CUMMINS 20087

Diese Spezifikation beschreibt die Anforderungen für Premium-Motoröle für den Einsatz in Cummins-Motoren, die ein API FA-4 Öl erfordern und mit Abgasrückführung (AGR) sowie Abgasnachbehandlung ausgestattet sind. Die Anforderungen des Cummins-Motorstandards sind höher oder entsprechen Ölen der Klasse API FA-4. Gilt für Dieselmotortests mit bis zu 15 ppm Schwefel.

## DETROIT DIESEL DFS 93K218

Diese Spezifikation definiert die Anforderungen für Detroit Diesel-Motoren, die im Hinblick auf die EPA-Emissionsvorschriften für den Straßenverkehr der Jahre 2007 und 2010 entwickelt wurden. Die Emissionssysteme dieser Motoren sind mit gekühlter Abgasrückführung und Dieselpartikelfiltern (DPF) ausgestattet. 93K218 ist eine Premium-Ölspezifikation und geht über API CJ-4 hinaus, indem sie höhere Grenzwerte für das Bestehen verschiedener zentraler Motortests des CJ-4-Testprogramms vorsieht. 93K218 übertrifft die Anforderungen der vorhergehenden DD-Spezifikationen, weshalb die dieser Spezifikation entsprechenden Öle als für ältere Motoren geeignet gelten. Für diesen Anwendungsbereich wird bevorzugt extrem schwefelarmer Dieselmotorteststoff (ULSD, 15 ppm Schwefel) eingesetzt. Wenn schwefelarmer Dieselmotorteststoff (500 ppm) verwendet wird, müssen die Wechselintervalle im Vergleich zu extrem schwefelarmem Dieselmotorteststoff etwas verkürzt werden.

Zweitaktmotoren der Detroit Diesel Corporation benötigen SAE 40- oder 30-Öle der Qualität CF-2 und mit einem Sulfataschegehalt von maximal 1,0 Gew.%. SAE 15W-40-Öle der Qualität API CF-2 und einer High-Temperature-High-Shear (HTHS)-Viskosität von mindestens 3,7 cP sind als dritte Wahl für Motoren der Detroit Diesel-Modelle 53, 71 und 92 zulässig (der Aschegrenzwert von 1,0 Gew.% muss eingehalten werden). SAE 15W-40- und SAE 30-Öle sind in den großen Motoren der Modellreihe 149 nicht zulässig. Beachten Sie, dass die Detroit Diesel Corporation keine Zweitaktmotoren mehr für den gewerblichen Markt herstellt.

## DETROIT DIESEL DFS 93K222

Diese Spezifikation beschreibt die Art der Motorschmierstoffe, die bevorzugt in DDC-Motoren eingesetzt werden, welche die Abgasemissionsvorschriften EPA 2007, EPA 2010, GHG 2014 und GHG 2017 erfüllen, insbesondere in jenen mit



gekühlter AGR, Dieselpartikelfilter (DPF) und Selektiver Katalytischer Reduktion (SCR). Dies schließt Motoren der Bauart DD5, DD8, DD13, DD15, DD16, MBE 900, MBE 4000, Series 50 und Series 60 ein. Um die Emissionskriterien zu erfüllen, müssen in diesen Motoren Kraftstoffe mit einem sehr geringen Schwefelanteil  $\leq 15$  ppm und Schmierstoffe verwendet werden, die diese Spezifikation erfüllen. Diese Schmierstoffe werden auch für alle Viertaktmotoren von Detroit Diesel mit und ohne Abgasnachbehandlungssystem empfohlen.

DFS93K222 ist eine Premium-Ölspezifikation, die über API CK-4 hinausgeht, indem sie höhere Grenzwerte für das Bestehen verschiedener zentraler Motortests sowie zusätzliche Testanforderungen vorsieht.

### DETROIT DIESEL DFS 93K223

Diese Spezifikation beschreibt die Art der Motorschmierstoffe, die bevorzugt in DDC-Motoren eingesetzt werden, welche die Abgasemissionsvorschriften EPA2010 2007, GHG 2010, GHG 2014 und GHG 2017 erfüllen, insbesondere in jenen mit gekühlter AGR, Dieselpartikelfilter (DPF) und Selektiver Katalytischer Reduktion (SCR). Dies schließt Motoren der Bauart DD5, DD8, DD13, DD15 und DD16 ein. Um die Emissionskriterien zu erfüllen, müssen in diesen Motoren Kraftstoffe mit einem sehr geringen Schwefelanteil  $\leq 15$  ppm und Schmierstoffe verwendet werden, die diese Spezifikation erfüllen.

DFS93K223 ist eine Premium-Ölspezifikation, die über API FA-4 hinausgeht, indem sie höhere Grenzwerte für das Bestehen verschiedener zentraler Motortests sowie zusätzliche Testanforderungen vorsieht. Weitere Informationen zu Einsatz und Verwendung der Öle, die dieser Spezifikation entsprechen, finden Sie in der DDC-Servicebroschüre DDC-SVC-BRO-0001.

### MACK EO-M PLUS

Die Spezifikation MACK EO-M Plus wurde 1999 eingeführt. Die Verwendung von MACK EO-M Plus-Ölen ist für alle MACK-Motoren des Modelljahrs 1999 vorgeschrieben, die mit Ölwechselintervallen von bis zu 80 000 km betrieben werden.

MACK EO-M Plus-Öle müssen Mehrbereichsöle sein, die Anforderungen von API CH-4 erfüllen und die folgenden Motortests bestehen: Mack T-8E und Mack T-9 mit verschärften Grenzwerten sowie Cummins M-11 mit der verlängerten Dauer von 300 Stunden.

### MACK EO-N PLUS

Diese Spezifikation definiert eine Premium-Leistung für Öle, die den strengen CI-4-Tests entspricht und diese und dementsprechend auch die Spezifikation MACK EO-N übertrifft.

### MACK EO-N PREMIUM PLUS '03

Diese Spezifikation wird für die Modelle der Mack-Motorbaureihe ASET benötigt, die mit Abgasrückführung (AGR) ausgestattet sind. Sie wird außerdem – unabhängig vom Jahrgang – ausdrücklich für alle anderen Mack-Motormodelle empfohlen. MACK EO-N Premium Plus '03-Motoröle reichen über API CI-4 und über frühere EO-N-Leistungsspezifikationen hinaus.

### MACK EO-O PREMIUM PLUS '07/VOLVO VDS-4/RENAULT VI RLD-3

Diese Spezifikationen definieren die Anforderungen für Motoren der Jahre 2007 und 2010 von Mack, Volvo und Renault, die im Hinblick auf die EPA-Emissionsvorschriften für den Straßenverkehr entwickelt wurden. Die neuen Motoren sind mit Dieselpartikelfiltern (DPF) ausgestattet. Als Premiumspezifikationen übertreffen sie API

CJ-4 mit strikteren Grenzwerten zum Bestehen der Mack T-12-, Cummins ISM- und Cummins ISB-Motortests und bestehen zudem den Volvo D12D-Test. EO-O Premium Plus übertrifft die Anforderungen der vorhergehenden Mack-Spezifikationen, weshalb die dieser Spezifikation entsprechenden Öle als für ältere Motoren geeignet gelten. Gilt für Dieselmotoren mit bis zu 500 ppm Schwefel.

### MACK EOS-4.5 / VOLVO VDS-4.5 / RENAULT RLD-4

Diese Spezifikationen definieren die Anforderungen für Motoren von Mack, Volvo und Renault, die im Hinblick auf die Emissionsvorschriften EPA 2017 und GHG 2017 für den Straßenverkehr entwickelt wurden. Die neuen Motoren sind mit Dieselpartikelfiltern (DPF) und SCR ausgestattet. Als Premiumspezifikationen übertreffen sie API CK-4 mit strikteren Grenzwerten zum Bestehen der Mack T-12- und T-13-, sowie der Cummins ISM- und Cummins ISB-Motortests und bestehen zudem den Volvo D12D-Test. EOS-4.5 übertrifft die Anforderungen der vorhergehenden Mack-Spezifikationen, weshalb die dieser Spezifikation entsprechenden Öle als für ältere Motoren geeignet gelten.

### MAN 3477, 3677

Diese Spezifikationen definieren die Leistungsanforderungen für MAN-Motoren, die im Hinblick auf die Anforderungen für Euro-4-, Euro-5- und Euro-6-Motoren (nur Dieselmotoren entsprechend der Norm EN 590 mit einem maximalen Schwefelgehalt von 50 ppm) entwickelt wurden. Die Öle müssen einen niedrigen Gehalt an Sulfatasche, Phosphor und Schwefel aufweisen. Ein Öl der SAE-Klasse 5W-30 bietet die einzige Viskositätsklasse, die für MAN 3677 freigegeben werden kann, während Öle der SAE-Klassen 10W-40 oder 5W-30 für MAN 3477 freigegeben werden können.

### MERCEDES-BENZ 228.31, 228.51

Diese Spezifikationen definieren die Leistungsanforderungen für MB-Motoren, die im Hinblick auf die Anforderungen für Euro-4-, Euro-5- und Euro-6-Motoren entwickelt wurden. Die Öle müssen einen niedrigen Gehalt an Sulfatasche, Phosphor und Schwefel aufweisen, um den erforderlichen Schutz für Abgasnachbehandlungssysteme wie DPF, AGR und SCR bieten zu können.

### SCANIA LA, LDF-4

Diese Spezifikationen definieren die Leistungsanforderungen für SCANIA. Die neuen Motoren werden härtesten Tests unterzogen. Lange Wechselintervalle bedeuten, dass SCANIA die empfohlenen Laufleistungen für die Tests der Öle und Motoren verdoppelt. Beispielsweise ist bei einem herkömmlichen Lastkraftwagen für den Fernverkehr normalerweise nach 60 000 km (LA-Öle von SCANIA) ein Ölwechsel erforderlich und LDF-4 erfordert ein minimales Wechselintervall von 120 000 bis 150 000 km, je nach Kraftstoffverbrauch. Für SCANIA LDF-4 sind die modernsten Hochleistungs-Motoröltechnologien erforderlich, deren Fokus auf der Leistungsoptimierung für die aktuellen Motortechnologien liegt. Um den Anforderungen moderner Euro-6-Motoren und ihren Abgasnachbehandlungssystemen zu entsprechen, hat SCANIA die LDF-4-Spezifikation erarbeitet, die im Vergleich zu LDF-3 eine Verdoppelung der Nutzungsdauer des Dieselpartikelfilters (DPF) ermöglicht. SCANIA LDF-4 kommt als Werksbefüllung für Euro-6-Fahrzeuge sowie in annähernd allen SCANIA-Lkw (ausgenommen die V8-Motoren, für die LDF-3- oder LA-Öle verwendet werden sollten) zum Einsatz.



## SYMBOL DER API-BEREICHSKLASSIFIZIERUNG

Das Lubricants Subcommittee des API hat das unten gezeigte Symbol zur einheitlichen Identifizierung festgelegt, damit die allgemeine Öffentlichkeit geeignete Motoröle identifizieren kann, die der Herstellerempfehlung für ein bestimmtes Fahrzeug entsprechen. Das Symbol zeigt die geeignete API-Kategorie (bzw. die Kategorien) im oberen Teil des Symbols, die SAE-Viskositätsklasse in der Mitte des Symbols und – sofern relevant – die Einstufungen „Resource Conserving“ und SN Plus eines Öls im unteren Teil. Die Einstufungen „Resource Conserving“ und SN Plus gelten nicht für Dieselmotoren für hohe Beanspruchung. Das Symbol stellt alle sachdienlichen Informationen, die ein Kunde benötigt, an zentraler Stelle bereit.



## ILSAC-ZERTIFIZIERUNGSSYMBOL

Die ILSAC (International Lubricants Standardization and Approval Committee)-Zertifizierungskennzeichnung, üblicherweise als „Starburst“ bezeichnet, ist unten dargestellt.



Dieses Symbol ermöglicht der allgemeinen Öffentlichkeit das Identifizieren von Ölen, die gemäß den Garantie- und Gewährleistungsbestimmungen von Chrysler, Ford und von japanischen Autoherstellern verwendet werden müssen. General Motors empfiehlt derzeit für die aktuellen Benzinmotoren das Produkt „dexos1™ Gen 2“. Entnehmen Sie der Betriebsanleitung, ob ILSAC GF-5/API SN oder dexos1™ Gen 2 für den Motor verwendet werden sollte.

Die aktuelle ILSAC-Spezifikation (Oktober 2010) wird als ILSAC GF-5 bezeichnet. Das „Starburst“-Symbol von API gilt ausschließlich für Öle der Viskositäten 0W-XX\*, 5W-XX und 10W-XX, die nicht nur die ILSAC GF-5-Spezifikation, sondern auch API SN oder API SN mit SN Plus sowie die Klassifizierung „Resource Conserving“ erfüllen.

\*0W-16 ist in ILSAC GF-5 nicht enthalten

Das „Starburst“-Symbol muss sich auf der Vorderseite des Motorölbehälters befinden.

## GEBRAUCHTÖLANALYSE

Gebrauchtölanalyse-Programme für Motoröle, z. B. das Programm LUBE 360 Oil Diagnostics von Petro-Canada Lubricants, haben für den Kunden verschiedene Vorteile:

- Reduzierung ungeplanter Ausfallzeiten des Fahrzeugs
- Verbesserung der Fahrzeugzuverlässigkeit
- Erleichterung der Organisation effektiver Wartungspläne
- Verlängerte Motorlebensdauer
- Erstellung von Prognosen für verlängerte Ölwechselintervalle
- Senkung der Kosten für die Fahrzeugwartung

Gebrauchtölanalysen werden grundsätzlich ausgeführt, um den Gesamtzustand des Öls und des Motors zu ermitteln. Mittels der Überwachung des Zustands eines Öls in regelmäßigen Intervallen über einen relativ langen Zeitraum lässt sich Folgendes feststellen:

- Vorliegen unerwünschter Verunreinigungen wie:
  - Übermäßig viele, durch Verschleiß entstandene Metallpartikel
  - Benzin oder Dieselmotorkraftstoff
  - Kühlmittel und überschüssiges Wasser
  - Streusalz
  - Schmutz, Sand oder Staub
- Optimales Ölwechselintervall

Die folgenden Werte sind zu prüfen, um den Zustand eines Motoröls zu bestimmen:

- **Viskosität:** Die Viskosität ist das Maß der Zähflüssigkeit eines Öls. Ein Öl kann aufgrund von Oxidation, oder in Folge von Verunreinigungen oder der Verdampfung leichter Inhaltsstoffe „verdicken“. Ölscherung und die Lösung von Kraftstoff im Öl können das Öl „verdünnen“. Die Werte werden in mm<sup>2</sup>/s bei 40 °C und bei 100 °C angegeben.
- **Kühlmittel:** Ethylenglykol ist der Hauptbestandteil des Kühlmittels in frostgeschützten Kühlsystemen. Aus diesem Grund wird auf das Vorhandensein von Glykol geprüft. Ein positives Testergebnis weist auf eine schadhafte Dichtung oder einen gerissenen Zylinderkopf/-block hin. Wenn Glykol gefunden wird, sind sofort Abhilfemaßnahmen zu ergreifen, da die Substanz in einem heißen Motor schnell eine saure Verbindung bildet und zu Verlackung und Schlammabildung führt.
- **Wasser:** Wasser kann durch Kondensation beim Betrieb des Motors bei niedrigen Temperaturen oder aufgrund eines Lecks im Kühlsystem in das Öl gelangen.
- **Verdünnung:** Die Menge des im Öl vorhandenen Benzins oder Dieselmotorkraftstoffs.
- **Säurezahl:** Gibt die Menge der Basen an, die benötigt werden, um alle im Öl vorliegenden sauren Bestandteile zu neutralisieren. Häufig ein Indikator für die Oxidation eines Öls.
- **Basenzahl:** Gibt die verbliebene Alkalität eines Öls, also seine Fähigkeit an, die Wirkungen entstehender Säuren zu neutralisieren.
- **Verschleißmetalle und Additiv-Elemente:** Das Vorliegen der folgenden Elemente wird normalerweise mittels induktiv gekoppelter Plasma-Emissionsspektroskopie festgestellt: Aluminium, Barium, Bor, Calcium, Chrom, Kupfer, Eisen, Magnesium, Molybdän, Phosphor, Natrium, Zinn und Zink.
- **Nebenprodukte der Zersetzung:** Umfasst Oxidation, Nitration und Sulfatierung, ermittelt gemäß FTIR-Methode. Erhöhte Ergebnisse, die über den normalen Trends liegen, weisen üblicherweise auf übermäßige Belastung des Öls aufgrund verspäteter Ölwechsel oder auf Probleme mit der Verbrennung hin.



- **Ruß:** Feine schwarze Partikel, die hauptsächlich aus Kohlenstoff bestehen und bei unvollständiger Verbrennung des Kraftstoffs anfallen.

## GEBAUCHTÖLANALYSEN

WARNSTUFEN FÜR VERUNREINIGUNGEN		
TEST		WARNGRENZWERT
Viskosität	– mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	25 % Veränderung im Vergleich zur Viskosität des Frischöls
	– mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	15 % Veränderung im Vergleich zur Viskosität des Frischöls
Kühlmittel		Positive Identifizierung
Wasser		Größer 0,1 %
Kraftstoffverdünnung		Größer 5 %
Säurezahl		Mehr als 5 Einheiten (Motoröl) oder 1 Einheit (Industrieöl)
Basenzahl		Nicht weniger als 3 bis 4 Einheiten
Ruß		Größer 5 %*
Oxidation		Größer 30 A/cm (über Basiswert)

\* Vom OEM empfohlene Grenzwerte berücksichtigen

WARNSTUFEN FÜR VERSCHLEISSMETALLE IN MOTOREN		
ELEMENT	WARNGRENZWERTE	ANMERKUNGEN
Eisen (Fe)	Mehr als 100 ppm	Große Mengen weisen auf Verschleiß an Ventilen, Zylinderlaufbuchsen, Lagern oder Kurbelwellen hin.
Chrom (Cr)	Mehr als 10 ppm	Große Mengen weisen auf Verschleiß an Kolbenringen, Lagern oder auf Verunreinigung durch Frostschutzmittel hin
Kupfer (Cu)	Mehr als 20 ppm	Große Mengen weisen auf Verschleiß an Lagern und Laufbuchsen hin
Zinn (Sn)	Mehr als 10 ppm	Große Mengen weisen auf Verschleiß an Lagern, Laufbuchsen sowie auf Ölkühlerauswaschung hin.
Aluminium (Al)	Mehr als 20 ppm (>80 ppm bei Motoren mit Aluminiumblock)	Große Mengen weisen auf Verschleiß an Kolben oder am Motorblock hin
Blei (Pb)	Mehr als 25 ppm	Große Mengen weisen auf Verschleiß an Lagern hin. Wenn verbleites Benzin verwendet wird, haben die Ergebnisse keinerlei Aussagekraft.
Bor (B)	Mehr als 20 ppm	Große Mengen weisen auf ein Kühlfüssigkeitsleck hin. Einige Motoröle enthalten ein borhaltiges Dispersantadditiv. Prüfen Sie eine Probe Frischöl.
Silizium (Si)	Mehr als 20 ppm	Große Mengen weisen auf das Vorliegen von Staub oder Sand hin. Ursache können auch große Mengen Silikon-Schaumverhinderer sein. Prüfen Sie eine Probe Frischöl. Kühlfüssigkeiten enthalten Silikate, die sich auf den Siliziumwert der Probe auswirken.
Magnesium (Mg), Molybdän (Mo), Calcium (Ca), Barium (Ba), Natrium (Na) Phosphor (P), Zink (Zn), Kalium (K)		Diese Elemente können im Additivpaket enthalten sein. Sie verbleiben im Öl und erschöpfen sich nicht. Das Vorhandensein von Na und K kann auf ein Kühlfüssigkeitsleck hindeuten.

ppm = Parts Per Million (Teile pro Million)

## PKW-MOTORENÖLE

Pkws haben mehr Leistung als je zuvor. Die Leistungsabgaben der Motoren (in kW pro Liter Hubraum) haben über das letzte Jahrzehnt dramatisch zugenommen. Die aktuellen Pkw-Motoren sind kleiner und haben mehr Leistung. Deshalb arbeiten sie bei höheren Temperaturen und härter als je zuvor. Aus diesem Grund stellen die Motoren weit höhere Anforderungen an die zur Schmierung verwendeten Motoröle. Die extrem engen Toleranzen der sich schnell bewegenden Motorteile stellen in Verbindung mit den Anforderungen zur Senkung des Ölverbrauchs, zur Reduzierung der Motoremissionen, zur erhöhten Haltbarkeit der Aggregate und zur Senkung des Kraftstoffverbrauchs extreme Herausforderungen an die Motoröle für moderne Pkws. Die komplette Linie der Pkw-Motoröle von Petro-Canada Lubricants wurde basierend auf den neuesten Erkenntnissen der Schmierstofftechnologie formuliert und kann diese neuen Herausforderungen erfüllen.



## PETRO-CANADA SUPREME™ MEHRBEREICHS-MOTORÖL

PETRO-CANADA SUPREME™ ist ein hervorragendes Pkw-Motoröl, das unter Verwendung eines Hochleistung-Additivsystems formuliert wurde. Es übertrifft die neuesten Anforderungen für die meisten mit Benzin angetriebenen Motoren in nordamerikanischen und asiatischen Pkws und leichten Nutzfahrzeugen.

PETRO-CANADA SUPREME™ 5W-20, 5W-30 und 10W-30 bieten über das ganze Jahr hervorragende Leistung in modernen Pkw-Motoren, die mit den neuesten Komponenten zur Abgasreduzierung und Turboladern ausgestattet sind. Diese Öle erfüllen API SN mit SN Plus und zeichnen sich durch hervorragende Kontrolle von Ablagerungen im Bereich der Kolbenringe in kleinen Motoren mit hoher Leistung aus. Öle, die API SN Plus erfüllen, sind außerdem so formuliert, dass sie vor LSPI schützen. PETRO-CANADA SUPREME™ 5W-20, 5W-30 und 10W-30 sind reibungsmodifiziert, um Kraftstoff zu sparen. Sie erfüllen die aktuelle Version des „Resource Conserving“-Standards des API ebenso wie die ILSAC GF-5-Spezifikation für Motoröl.

PETRO-CANADA SUPREME™ 10W-40 und 20W-50 sind Spezialöle, die für ältere nordamerikanische Fahrzeuge sowie für Motoren entwickelt wurden, die bei hohen Umgebungstemperaturen laufen.

PETRO-CANADA SUPREME™ wird für alle mit Propan und LPG betriebenen Pkw-Motoren empfohlen.

PETRO-CANADA SUPREME™ Mehrbereichsmotoröl ist in fünf SAE-Klassen erhältlich: 5W-20, 5W-30, 10W-30, 10W-40 und 20W-50.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

PETRO-CANADA SUPREME™					
SAE-Klasse	5W-20	5W-30	10W-30	10W-40	20W-50
Viskosität mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	46,7	62,2	64,4	107	175
	8,4	10,7	10,1	15,8	18,8
Viskositätsindex	158	162	142	157	121
	221/430	233/451	231/448	223/433	233/451
Kaltstartviskosität, cP bei °C	3.850 bei -30	4.600 bei -30	4.680 bei -25	4.740 bei -25	8.650 bei -15
Viskositätsgrenze der Pumpfähigkeit, cP bei °C	11.410 bei -35	16.800 bei -35	14.590 bei -30	22.710 bei -30	25.640 bei -20
Sulfatasche, Gew.%	0,90	0,79	0,92	0,82	0,91
Basenzahl (D2896), mg KOH/g	6,5	6,3	7,0	6,3	6,9
High-Temperature-High-Shear (HTHS)-Viskosität, cP bei 150 °C	2,6	3,0	3,0	4,0	4,8

Erfüllt: API SN, SN Plus, SN Resource Conserving (nur 5W-20, 5W-30, 10W-30), ILSAC GF-5 (nur 5W-20, 5W-30, 10W-30), GM 6094M [\*veraltet] (5W-20, 5W-30 und 10W-30), Ford WSS-M2C945-A/B1 (nur 5W-20), Ford WSS-M2C946-A/B1 (nur 5W-30), Chrysler MS-6395 (nur 5W-20, 5W-30 und 10W-30), Honda, Hyundai, Kia, Toyota und Mazda-Wartungsbefüllung (nur 5W-20, 5W-30 und 10W-30).

## PETRO-CANADA SUPREME™ SYNTHETIC MOTORÖLE

PETRO-CANADA SUPREME™ Synthetic 0W-16, 0W-20, 0W-30, 5W-20, 5W-30 und 10W-30 sind die Premium-Produkte unter unseren Pkw-Motorölen. Durch die spezielle Formulierung mit synthetischen Very High Viscosity Index (VHVI)-Grundflüssigkeiten von Petro-Canada Lubricants und der einzigartigen Additivzusammensetzung bieten sie überragende Leistung unter anspruchsvollsten Fahrbedingungen.

PETRO-CANADA SUPREME™ Synthetic Motoröle weisen herausragende Temperaturbeständigkeit auf und bieten außergewöhnlichen Verschleißschutz bei niedrigen und hohen Temperaturen. PETRO-CANADA SUPREME™ Synthetic 0W-16, 0W-20 und 0W-30 schützen auch vor den extremen Bedingungen des kanadischen Winters. Ihre außergewöhnliche Fließfähigkeit erleichtert das Anlassen hinunter bis zu -40 °C.

PETRO-CANADA SUPREME™ Synthetic Motoröle übertreffen die Garantianforderungen der meisten nordamerikanischen und asiatischen Hersteller von Pkws und leichten Nutzfahrzeugen mit Benzinmotoren. Außerdem übertreffen sie die API-Anwendungsbereichskategorien SN mit SN Plus, SN mit „Resource Conserving“ sowie den ILSAC-Standard GF-5 (Hinweis: ILSAC GF-5 umfasst nicht die SAE-Viskositätsklasse 0W-16.).

PETRO-CANADA SUPREME™ Synthetic 0W-20, 5W-20 und 5W-30 wurden gemäß der GM-Spezifikation dexos1™ Gen 2 freigegeben.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

PETRO-CANADA SUPREME™ Synthetic						
SAE-Klasse	0W-16	0W-20	0W-30	5W-20	5W-30	10W-30
Viskosität mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	39,4	44,2	56,0	45,6	64,1	60,8
	7,6	8,3	10,4	8,4	11,3	10,2
Viskositätsindex	164	164	177	163	171	156
	219/426	219/426	223/433	219/426	224/435	229/444
Kaltstartviskosität, cP bei °C	4.940 bei -35	5.620 bei -35	5.500 bei -35	3.260 bei -30	3.780 bei -30	3.280 bei -25
Viskositätsgrenze der Viskosität, cP bei °C	14.510 bei -40	17.220 bei -40	21.000 bei -40	8.460 bei -35	13.460 bei -35	8.890 bei -30
Sulfatasche, Gew.%	0,94	0,94	0,83	0,93	0,94	0,92
Basenzahl (D2896), mg KOH/g	8,2	7,1	7,2	8,2	8,0	7,5
High-Temperature-High-Shear (HTHS)-Viskosität, cP bei 150 °C	2,4	2,6	3,1	2,6	3,3	3,2

Erfüllt: API SN, SN Plus, SN Resource Conserving, ILSAC GF-5, GM dexos1™ Gen 2 (0W-20, 5W-20 & 5W-30), Ford WSS-M2C945-A/B1 (5W-20), Ford WSS-M2C946-A/B1 (5W-30), Ford WSS-M2C947-A/B1 (0W-20), Ford WSS-M2C953-A1/B1 (0W-30) und Chrysler MS-6395 alle Klassen außer 0W-16.



## PC SYNTHETIC 5W-40 MOTORÖL

(NUR IN EUROPA UND ANDEREN AUSGEWÄHLTEN LÄNDERN ERHÄLTlich)

PC SYNTHETIC 5W-40 ist ein kraftstoffsparendes synthetisches Motoröl, das aus hochwertigen synthetischen Grundölen und einem modernen Additivsystem hergestellt wird. Dieses vollsynthetische Motoröl bietet exzellente Fließfähigkeit bei niedrigen Temperaturen, hervorragende Temperaturbeständigkeit des Schmierstoffs, längere Öllebensdauer, geringeren Ölverbrauch und außergewöhnlich guten Verschleißschutz.

Es überschreitet die ACEA C3-Anforderungen für Benzinmotoren sowie Dieselmotoren mit leichter Beanspruchung.

PC SYNTHETIC 5W-40 ist vollständig nach den VW-Spezifikationen 502 00, 505 00 und 505 01 freigegeben. Es erfüllt außerdem die Anforderungen von Mercedes-Benz 229.51, BMW LL-04, Porsche A40 und Ford M2C917-A.

PC SYNTHETIC 5W-40	
SAE-Klasse	5W-40
Viskosität mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	82,8
mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	14,0
Viskositätsindex	175
Flammpunkt, COC, °C/°F	233/451
Kaltstartviskosität, cP bei °C	5.050 bei -30
Viskositätsgrenze der Pumpfähigkeit, cP bei °C	33.270 bei -35
Sulfatasche, Gew.%	0,8
Basenzahl (D2896), mg KOH/g	7,7
High-Temperature-High-Shear (HTHS)-Viskosität, cP bei 150 °C	3,6

PC SYNTHETIC 5W-40 wird nur in Europa und anderen ausgewählten Regionen vertrieben.

## PETRO-CANADA SUPREME™ SYNTHETIC BLEND XL 5W-40 MOTORÖL

(NUR IN CHINA ERHÄLTlich)

PETRO-CANADA SUPREME™ SYNTHETIC Blend XL 5W-40 ist ein teilsynthetisches Premium-Motoröl, das entwickelt wurde, um durch die wirksame Schmierung wichtiger Komponenten eine längere Motorlebensdauer zu ermöglichen. Darüber hinaus bietet es besseren Schutz für die neuesten Abgasreinigungssysteme und Turbolader.

PETRO-CANADA SUPREME SYNTHETIC™ Blend XL 5W-40 Motoröl wurde für die Anforderungen der API-Kategorie SN mit SN Plus für Benzinmotoren formuliert.

PETRO-CANADA SUPREME™ SYNTHETIC BLEND XL 5W-40	
SAE-Klasse	5W-40
Viskosität mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	88,6
mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	14,5
Viskositätsindex	171
Flammpunkt, COC, °C/°F	220/428
Kaltstartviskosität, cP bei °C	< 6.000 bei -30
Viskositätsgrenze der Pumpfähigkeit, cP bei °C	< 30.000 bei -35
Sulfatasche, Gew.%	0,9
Basenzahl (D2896), mg KOH/g	8,3
High-Temperature-High-Shear (HTHS)-Viskosität, cP bei 150 °C	3,9





## PETRO-CANADA SUPREME™ SYNTHETIC 5W-40 MOTORÖL

PETRO-CANADA SUPREME™ SYNTHETIC 5W-40 ist ein fortschrittliches synthetisches Premium-Motoröl für die Schmierung der Motoren heutiger Pkws, Lieferwagen, CUVs, SUVs und leichter Nutzfahrzeuge, die mit Benzin und Ethanol (bis E85) betrieben werden. Es bietet hervorragende Beständigkeit bei hohen Temperaturen, verlängerte Motorlebensdauer, herausragende Fließfähigkeit bei niedrigen Temperaturen, weniger Ölverbrauch und Schutz für die Systeme zur Emissionsreduzierung.

PETRO-CANADA SUPREME™ SYNTHETIC 5W-40 ist geeignet, wenn API SN oder API SN mit SN Plus empfohlen wird.

PETRO-CANADA SUPREME™ SYNTHETIC 5W-40	
SAE-Klasse	5W-40
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C
Viskositätsindex	172
Flammpunkt, COC, °C/°F	223/433
Kaltstartviskosität, cP bei °C	5.060 bei -30
Viskositätsgrenze der Pumpfähigkeit, cP bei °C	22.400 bei -35
Sulfatasche, Gew.%	0,9
Basenzahl (D2896), mg KOH/g	8,3
High-Temperature-High-Shear (HTHS)-Viskosität, cP bei 150 °C	3,9

## SUPREME™ C3 SYNTHETIC 5W-30 MOTORÖL (NUR IN EUROPA UND CHINA ERHÄLTlich)

SUPREME™ C3 SYNTHETIC 5W-30 ist ein Motoröl zum Schmieren von Benzinmotoren und Dieselmotoren für leichte Beanspruchung mit Abgasnachbehandlungssystemen, Katalysatoren und Dieselpartikelfiltern (DPF). Dieses vollsynthetische Motoröl wurde für europäische Pkw, SUVs, Lieferwagen und leichte Nutzfahrzeuge formuliert. SUPREME™ C3 SYNTHETIC 5W-30 Motoröl ermöglicht modernen leistungsstarken Motoren eine lange Lebensdauer durch verbesserte Schmierung und optimierten Schutz wichtiger Motorbauteile. Es wurde speziell für den Schutz von Abgasnachbehandlungssystemen entwickelt und erreicht eine HTHS-Viskosität (High-Temperature High-Shear) von mindestens 0,0035 Pa\*s. HTHS ist ein Maß für die Stärke des Ölfilms, der den Motor bei hohen Temperaturen vor Verschleiß durch die Komponenten, die sich auf engem Raum schnell bewegen, schützt. SUPREME™ C3 SYNTHETIC 5W-30 bietet verbesserten Verschleißschutz, schützt besser vor Ablagerungen unter anspruchsvollen Betriebsbedingungen mit hohen Drehzahlen und bietet außerdem exzellente Kraftstoffeffizienz.

SUPREME™ C3 SYNTHETIC	
SAE-Klasse	5W-30
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C
Viskositätsindex	163
Flammpunkt, COC, °C/°F	224/435
Kaltstartviskosität, cP bei °C	6.020 bei -30
Viskositätsgrenze der Pumpfähigkeit, cP bei °C	25.775 bei -35
Sulfatasche, Gew.%	0,8
Gesamtbasenzahl (TBN), mg KOH/g	6,7
High-Temperature-High-Shear (HTHS)-Viskosität, cP bei 150 °C	3,5



## SUPREME™ C3-X SYNTHETIC 5W-30 MOTORÖL

SUPREME™ C3-X SYNTHETIC 5W-30 ist ein erstklassiges „Mid SAPS“ Motoröl, das zur Schmierung anspruchsvoller Hochleistungs-Benzinmotoren und leichter Dieselmotoren sowie zum Schutz ihrer Abgassysteme entwickelt wurde. Dieses vollsynthetische Motoröl wurde mit fortschrittlichster Additivtechnologie speziell für die modernen Pkw, SUV, Lieferwagen und leichten Nutzfahrzeuge formuliert. Das SUPREME™ C3-X SYNTHETIC 5W-30 Premium-Motoröl bietet außergewöhnliche Allround-Performance mit herausragendem Verschleißschutz und Schutz vor Ablagerungen unter anspruchsvollen Betriebsbedingungen mit hohen Drehzahlen sowie bei hohen Temperaturen. Durch seine ausgewogenen Schmiereigenschaften und den Schutz wichtiger Motorteile wird außerdem der Kraftstoffverbrauch gesenkt und die Motorlebensdauer verlängert. Es erfüllt die Anforderungen von ACEA C3 und API SN. Die Formulierung ist außerdem gemäß folgender europäischer OEM-Spezifikationen freigegeben: VW 504 00 / 507 00\*, Mercedes Benz 229.51\*, BMW LL-04\* und Porsche C30\*.

SUPREME™ CX-3 SYNTHETIC	
SAE-Klasse	5W-30
Viskosität mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	66,4
mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	11,7
Viskositätsindex	172
Flammpunkt, COC, °C/°F	229/444
Kaltstartviskosität, cP bei °C	5.900 bei -30
Viskositätsgrenze der Pumpfähigkeit, cP bei °C	16.390 bei -35
Sulfatasche, Gew.%	0,8
Gesamtbasenzahl (TBN), mg KOH/g	7,8
High-Temperature-High-Shear (HTHS)-Viskosität, cP bei 150 °C	3,5

## PETRO-CANADA SUPREME™ SYNTHETIC HYBRID MOTORÖLE (NUR IN NORDAMERIKA UND ANDEREN AUSGEWÄHLTEN REGIONEN ERHÄLTlich)

PETRO-CANADA SUPREME™ Synthetic Hybrid 0W-16 und 0W-20 sind entsprechend den Anforderungen von Hybridmotoren formuliert. Der Verbrennungsmotor eines Hybridfahrzeugs muss erheblich öfter angelassen werden als ein regulärer Verbrennungsmotor. Das Anlassen des Motors ist der Zeitpunkt, an dem der größte Verschleiß auftritt. SUPREME Synthetic Hybrid Motoröle bieten eine hervorragende Schmierung wichtiger Motorteile und Schutz für die neuesten Abgasreinigungssysteme und Turbolader von Verbrennungsmotoren.

SUPREME Synthetic Hybrid Motoröle übertreffen die API-Bereichsklassifizierung für Verbrennungsmotoren, API SN mit SN Plus sowie SN Resource Conserving. SUPREME Synthetic Hybrid 0W-20 übertrifft außerdem die ILSAC GF-5-Spezifikation und ist gemäß der globalen Motorölspezifikation für Benzinmotoren dexos1™ Gen 2 von GM freigegeben.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

SUPREME™ SYNTHETIC HYBRID		
SAE-Klasse	0W-16	0W-20
Viskosität mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	40,6	44,3
mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	7,8	8,3
Viskositätsindex	164	166
Flammpunkt, COC, °C/°F	232/450	232/450
Kaltstartviskosität, cP bei °C	5.310 bei -35	5.510 bei -35
Viskositätsgrenze der Pumpfähigkeit, cP bei °C	14.600 bei -40	17.400 bei -40
Sulfatasche, Gew.%	0,92	0,87
Basenzahl, (D2896), mg KOH/g	8,2	8,1
High-Temperature-High-Shear (HTHS)-Viskosität, cP bei 150 °C	2,4	2,6



## PETRO-CANADA SUPREME™ HIGH MILEAGE MOTORÖLE (NUR IN NORDAMERIKA UND ANDEREN AUSGEWÄHLTEN REGIONEN ERHÄLTlich)

SUPREME™ High Mileage 5W-20, 5W-30, 10W-30 und Synthetic 0W-20 Motoröle wurden speziell mit REGEN-Technologie entwickelt, um den Anforderungen von Fahrzeugen mit höherer Laufleistung gerecht zu werden. Sie sind so konzipiert, dass sie die Schlammbildung im Motor verringern und die Abdichtung zwischen Kolbenring und Laubbuchse verbessern. Eine kontinuierliche Verwendung hält den Motor sauber und unterstützt die Verringerung von Blow-By im Motor. Diese Kombination stellt dem Fahrer mehr Leistung zur Verfügung. SUPREME HIGH MILEAGE Motoröle mit REGEN-Technologie schützen wichtige Motorkomponenten und unterstützen die Leistung bei steigenden Kilometerzahlen.

SUPREME High Mileage Motoröle sind speziell formuliert worden, um sowohl die neueste API-Bereichsklassifizierung für Benzinmotoren, API SN mit SN Plus und SN Resource Conserving, als auch die aktuelle ILSAC GF-5 Spezifikation zu übertreffen.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

SUPREME™ HIGH MILEAGE				
SAE-Klasse	0W-20	5W-20	5W-30	10W-30
Viskosität mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	45,5	52,0	65,1	65,4
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	8,5	8,8	10,8
Viskositätsindex	167	148	156	139
Flammpunkt, COC, °C/°F	223/433	223/433	223/433	229/444
Kaltstartviskosität, cP bei °C	5.600 bei -35	5.700 bei -30	6.000 bei -30	5.100 bei -25
Viskositätsgrenze der Pumpfähigkeit, cP bei °C	17.000 bei -40	16.000 bei -35	19.100 bei -35	14.700 bei -30
Sulfatasche, Gew.%	0,9	0,8	0,8	0,8
Basenzahl, (D2896), mg KOH/g	7,5	7,4	7,6	6,7
High-Temperature-High-Shear (HTHS)-Viskosität, cP bei 150 °C	2,6	2,7	3,2	3,1

## LKW- UND SCHWERLAST-MOTORENÖL

Gewerbliche und industrielle Anforderungen an Motoröle für hohe Beanspruchung müssen immer höheren Belastungen durch Turboaufladung, höhere Betriebstemperaturen und zunehmende Motorleistung verkraften und machen die Verwendung von extrem schwefelarmem Dieselmotoröl für die Straßenflotte erforderlich. Die Richtlinien der EPA in den USA verpflichten die Hersteller von Dieselmotoren für hohe Beanspruchung zur Reduzierung der NOx-Emissionen. Zu diesem Zweck muss das Design der Motoren und der Abgassysteme geändert werden. Die Abgasrückführung (AGR) etwa hatte einen deutlichen Anstieg der Rußbelastung für die Motoröle zur Folge. Mit EPA 2007 konforme Niedrigemissionsmotoren enthalten fortschrittliche Abgasnachbehandlungssysteme wie Dieselpartikelfilter (DPF) mit oder ohne Dieseloxidationskatalysatoren (DOC) und in zunehmendem Umfang Abgasrückführungsanlagen (AGR). Zusätzlich zu diesen Technologien enthalten mit EPA 2010 konforme Niedrigemissionsmotoren jetzt Emissionssysteme, die die selektive katalytische Reduktion (SCR) einsetzen. Petro-Canada Lubricants hat auf diese Entwicklungen durch erneute Steigerung der Qualität und der Leistung seiner Öle für gewerblich eingesetzte Dieselmotoren reagiert – mit intensiver HT-Wasserstoffbehandlung hergestellten synthetischen Grundölen und Hochleistungsadditiven.

## DURON™ MOTORÖLE

Die DURON™ Produktreihe besteht aus Hochleistungs-Motorölen in Premium-Qualität für Dieselmotoren, die die Zuverlässigkeit der Motoren erhöhen und die Betriebskosten senken – durch besseren Motorschutz, Kraftstoffeinsparpotenzial und verlängerte Ölwechselintervalle. Die DURON™ Produktreihe (API CK-4 und FA-4) wurde formuliert, um den Anforderungen der aktuellen Niedrigemissionsmotoren einschließlich der aktuellen EPA-Standards gerecht zu werden. DURON™ Mehrbereichsöle übertreffen die für viele im Straßenverkehr und offroad eingesetzte Motoren geforderten API CK-4-Standards und sind voll rückwärtskompatibel mit den Standards API CJ-4, CI-4 Plus, CI-4 und CH-4, die für Dieselmotoren vor Modelljahr 2007 erforderlich sind (CJ-4, CI-4 usw.). Die Einbereichsöle hingegen sind geeignet, wenn die früheren API-Kategorien CF oder CF-2 empfohlen werden.

DURON™ Hochleistungs-Motoröle für Dieselmotoren können für Motoren verwendet werden, die mit Diesel, Benzin und Propan sowie – in Einzelfällen – mit Erdgas (LPG) betrieben werden. Dadurch wird die Verwendung eines Motoröls für eine Flotte möglich, deren Motoren mit unterschiedlichen Kraftstoffen arbeiten, ohne gegen die Garantie- oder Gewährleistungsanforderungen der meisten Hersteller zu verstoßen.

DURON™ Hochleistungs-Motoröle sind für Motoren geeignet, die mit Dieselmotoröl mit niedrigem oder extrem niedrigem Schwefelgehalt betrieben werden. DURON™ Motoröle werden ausgehend von einem der reinsten Grundöle der Welt formuliert. Sie resultieren aus unserem HT-Reinheitsprozess, mit dem 99,9 %ig reine Grundöle produziert werden. DURON™ Motoröle werden entsprechend der höchsten API-Diesel- und -Benzin-Leistungsstandards für 4-Takt-Motoröle formuliert und eignen sich für den Einsatz mit verlängerten Ölwechselintervallen.

## DURON™ MOTORÖLE (API CK-4)

DURON™ Mehrbereichs-Motoröle sind Hochleistungs-Motoröle in Premium-Qualität für Dieselmotoren, die die Anforderungen von API CK-4 übertreffen, und sind voll rückwärtskompatibel mit den früheren Kategorien API CJ-4, CI-4 Plus, CI-4 und CH-4, die für Dieselmotoren vor Modelljahr 2007 erforderlich sind (CJ-4, CI-4 usw.). Sie eignen sich für die aktuellen EPA-konformen Niedrigemissionsmotoren, die mit fortschrittlichen Abgasnachbehandlungsgeräten wie Dieselpartikelfiltern (DPF), Dieseloxidationskatalysatoren (DOC), Systemen für die selektive katalytische Reduktion (SCR) und in zunehmendem Umfang Abgasrückführungsanlagen (AGR) ausgestattet sind.



DURON™ wird in den unten aufgeführten Ausführungen für unterschiedliche Leistungsklassen angeboten. Diese Motoröle wurden strengen Motortests unterzogen und konnten in intensiven Einsatztests für neuere und ältere Motordesigns verlängerte Wechselintervalle unter Beweis stellen. Die Formulierung von DURON™ sorgt für die Einhaltung der neuesten OEM-Spezifikationen für aktuelle Niedrigemissionsmotoren, die mit fortschrittlichsten Abgasnachbehandlungsgeräten ausgestattet sind.

**DURON™ HP 15W-40** Hochleistungs-Motoröl für Schwerlast-Dieselmotoren, das den Motor bei jedem Wetter schützt, zuverlässige Kaltstarts ermöglicht und hervorragende Scherstabilität bietet.

**DURON™ SHP 15W-40** teilsynthetisches Superhochleistungs-Motoröl für Schwerlast-Dieselmotoren, das überragende Leistung und herausragende Scherstabilität bietet, die dazu beiträgt, umfassenden Schutz für die wichtigsten Motorteile in einem breiten Spektrum von Betriebsbedingungen zu gewährleisten.

**DURON™ SHP 10W-30** ist ein teilsynthetisches Superhochleistungs-Dieselmotoröl mit hochentwickeltem Motorschutz und hoher Allwetterleistung. Es optimiert die Langlebigkeit des Motors und kann Verbesserungen der Kraftstoffeffizienz von bis zu 1 %\* bewirken.

**DURON™ UHP 10W-40** ist ein synthetisches Ultrahochleistungs-Motoröl für Schwerlast-Dieselmotoren bei jeder Wetterlage. Es bietet auch bei rauen Betriebsbedingungen und maximal zulässigen Lastbedingungen herausragenden Verschleißschutz und längere Ölwechselintervalle (länger als OEM-Standardintervalle)†.

**DURON™ UHP 5W-40** vollsynthetisches Ultrahochleistungs-Motoröl für Schwerlast-Dieselmotoren, das hervorragende Schutz- und Leistungseigenschaften besonders bei extremen Temperaturen bietet.

**DURON™ UHP 5W-30** ist ein gemäß OEM CJ-4/SN zugelassenes, vollsynthetisches Ultrahochleistungs-Motoröl für Schwerlast-Dieselmotoren und speziell mit synthetischen Grundölen und Hochleistungs-Additiven formuliert, um Vorteile beim Kraftstoffverbrauch, herausragenden Verschleißschutz für den Motor sowie verlängerte Wechselintervalle (gegenüber OEM-Standardintervallen)† zu bieten – auch unter den widrigsten Betriebsbedingungen.

**DURON™ UHP 0W-30** vollsynthetisches Ultrahochleistungs-Motoröl für Schwerlast-Dieselmotoren mit einzigartigen Additiven und hochwertigen synthetischen Grundölen, um ultimativen Motorschutz unter extremen Temperaturbedingungen zu bieten.

**DURON™ UHP 0W-40** vollsynthetisches Ultrahochleistungs-Motoröl für Schwerlast-Dieselmotoren, speziell formuliert mit einem einzigartigen Hochleistungs-Additivsystem in Kombination mit hochwertigen synthetischen Grundölen, um ultimativen Motorschutz unter extremen Temperaturbedingungen zu bieten.

\* Vergleich zwischen 15W-40 mit 4,1 cP HTHS und 10W-30 mit 3,5 cP HTHS.

† Verlängerte Wechselintervalle sollten immer mit einem Programm zur Ölanalyse kombiniert werden, wobei ein technischer Kundendienstberater von Petro-Canada Lubricants behilflich sein sollte.

DURON™				
SAE-Klasse	HP 15W-40	SHP 15W-40	SHP 10W-30	
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	118	114	80,1
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	15,6	15,4	12,0
Viskositätsindex	139	142	145	
Flammpunkt, COC, °C/°F	228/442	226/439	220/428	
High Temp/High Shear-Viskosität, cP bei 150 °C	4,1	4,1	3,5	
Kaltstartviskosität, cP bei °C/°F	5.540 (-20/-4)	5.000 (-20/-4)	5.570 (-25/-13)	
Pourpoint, °C/°F	-36/-33	-36/-33	-42/-44	
Viskositätsgrenze der Pumpfähigkeit, cP bei °C/°F	21.350 (-25/-13)	19.880 (-25/-13)	18.160 (-30/-22)	
Sulfatasche, Gew.%	1,0	1,0	1,0	
Basenzahl (D2896), mg KOH/g	9,8	9,8	10,0	

DURON™						
SAE-Klasse	UHP 10W-40	UHP 5W-40	UHP 5W-30	UHP 0W-30	UHP 0W-40	
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	107	95,1	70,3	65,2	82
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	15,5	14,3	11,6	11,5	14,5
Viskositätsindex	155	169	158	173	180	
Flammpunkt, COC, °C/°F	244/471	235/450	215/418	220/428	224/435	
High Temp/High Shear-Viskosität, cP bei 150 °C	4,1	3,8	3,5	3,4	3,9	
Kaltstartviskosität, cP bei °C/°F	5720 (-25/-13)	5900 (-30/-22)	6.200 (-30/-22)	5400 (-35/-31)	5900 (-35/-31)	
Pourpoint, °C/°F	-42/-44	-45/-49	-42/-44	-45/-49	-45/-49	
Viskositätsgrenze der Pumpfähigkeit, cP bei °C/°F	25.600 (-30/-22)	34.200 (-35/-31)	21.300 (-35/-31)	19.600 (-40/-40)	28.300 (-40/-40)	
Sulfatasche, Gew.%	1,0	<1,0	1,0	1,0	1,0	
Basenzahl (D2896), mg KOH/g	10,0	11	11,0	9,7	9,5	

Die DURON™ Leistungsspezifikationen sind der Tabelle zu entnehmen (siehe Seite 88).



## DURON™ ADVANCED DIESEL MOTORENÖL (API FA-4)

DURON™ ADVANCED synthetische und teilsynthetische Hochleistungs-Motoröle für Dieselmotoren bieten eine branchenweit führende Beständigkeit gegenüber Verschleiß in technologisch fortschrittlichen Motoren und wurden so formuliert, dass sie die Anforderungen von API FA-4 übertreffen. Sie sind für den Einsatz in Motoren der Modelljahre ab 2017 geeignet, für die die Verwendung eines API FA-4-Öls spezifiziert ist.

DURON™ ADVANCED (und alle API FA-4 Öle) besitzen eine eingeschränkte Abwärtskompatibilität mit älteren Motoren, da diese Öle speziell für neuere Motoren entwickelt wurden, die neue Gesetzesvorgaben bezüglich Emissionen und Kraftstoffeffizienz erfüllen sollen. Sie zeichnen sich durch eine geringere HTHS-Viskosität aus, was zu weniger Reibung und Viskositätswiderstand im Motor sowie zu geringerem Kraftstoffverbrauch führt. Dabei bleibt der Verschleißschutz unverändert hoch. DURON™ ADVANCED bietet gegenüber CK-4 der gleichen Klasse eine bis zu 1 %\* höhere Kraftstoffeinsparung.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

DURON™ ADVANCED		
SAE-Klasse	10W-30	5W-30
Viskosität mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	66,2	56,3
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	
	10,3	9,96
Viskositätsindex	143	165
Flammpunkt, COC, °C/°F	227/440	217/422
Pourpoint, °C/°F	-42/-44	-39/-38
High Temp-/High Shear-Viskosität, cP bei 150 °C	3,1	3,1
Kaltstartviskosität, cP bei °C/°F	4.900 (-25/-13)	5.160 (-30/-22)
Viskositätsgrenze der Pumpfähigkeit, cP bei °C/°F	13.100 (-30/-22)	19.700 (-35/-30)
Sulfatasche, Gew.%	1,0	1,0
Basenzahl (D2896), mg KOH/g	10,0	11,8

Die DURON™ Leistungsspezifikationen sind der Tabelle zu entnehmen (siehe Seite 88).

\* Vergleich zwischen einem typischen CK-4 SAE 10W-30 mit 3,5 cP HTHS und einem 10W-30 mit 3,1 cP HTHS.

## DURON™ MONOGRADE MOTORÖLE

DURON™ Monograde Motoröle von Petro-Canada Lubricants erfüllen die Leistungsanforderungen der früheren API-Kategorien CF und CF-2. Sie können in älteren Diesel- oder Benzinmotoren eingesetzt werden, die ein Einbereichs-Motoröl der Leistungsstufe API CF oder CF-2 benötigen. Außerdem können sie in vielen stationären und maritimen Anwendungen verwendet werden, in denen Automobil-Dieselmotoröl verwendet wird.

DURON™ Monograde Motoröle sind in vier SAE-Klassen erhältlich: 10W, 30, 40 und 50.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

DURON™ Monograde				
SAE-Klasse	10W	30	40	50
Viskosität mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	40,4	91,6	133	206
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C			
	6,7	11,2	14,4	19,1
Viskositätsindex	124	110	107	105
Flammpunkt, COC, °C/°F	211/412	249/480	223/433	259/498
Pourpoint, °C/°F	-33/-27	-30/-22	-27/-16	-21/-6
Kaltstartviskosität, cP bei °C	3.640 bei -25	-	-	-
Phosphor, Gew.%	0,12	0,12	0,12	0,12
Schwefel, Gew.%	<0,35	<0,35	<0,35	<0,35
Sulfatasche, Gew.%	1,0	1,0	1,0	1,0
Basenzahl (D2896), mg KOH/g	8,6	8,0	8,4	8,7

- DURON™ Einbereichsöle können in Getrieben verwendet werden, für die dieser Motoröltyp spezifiziert ist.
- DURON™ Einbereichsöle eignen sich hervorragend als Hydraulikflüssigkeiten für mobile Anlagen, sofern ein Motoröl spezifiziert ist.
- DURON™ 30 und 40 sind für die folgenden Schiffsmotoren mit mittlerer und hoher Drehzahl und betrieben mit Dieselmotoröl oder Benzin geeignet (sofern keine Wasserabscheidung erforderlich ist): Allis-Chalmers, B&W/Alpha, Buda, Caterpillar, Chrysler, Cummins, Daihatsu, John Deere, Detroit Diesel-Zweitaktmotoren, Deutz, Dorman, English Electric, Fairbanks-Morse, Ford, Gardener, Hatz, Intrepid, Isuzu, Mack, MAN, Mitsubishi, Moteurs Baudouin, MTU, Murphy, Nissan, Nohab, Onan, Paxman, Ruston, Stork/Werkspoor, Volvo, Wartsilla/Wichman, Waukesha/Scania, White und Yanmar.



## DURON™ UHP E6 MOTORÖLE

DURON™ UHP E6 10W-40 und 5W-30 sind Ultrahochleistungs-Dieselmotoröle hervorragender Qualität mit niedrigem Gehalt an Sulfatasche, Phosphor und Schwefel sowie geringer Viskosität, die speziell entwickelt wurden, um die Leistungsanforderungen von ACEA E6 (wie auch E4, E7 und E9) zu übertreffen. DURON™ UHP E6 10W-40 und 5W-30 besitzen umfangreiche OEM-Freigaben, die die Anforderungen großer OEMs bei weitem übertreffen, und bieten ausgezeichneten Motorschutz in rauensten Betriebsumgebungen. Sie sorgen zudem für eine längere Motorlebensdauer, verlängerte Ölwechselintervalle<sup>†</sup> und ausgezeichnete Allwetterleistung in vielen Anwendungsbereichen.

Bei der Beurteilung in kontrollierter Umgebung, die auf die Nachbildung realer Einsatzbedingungen ausgelegt war, wurde mit DURON™ UHP E6 5W-30 eine Verbesserung von bis zu 2,34 %\* bei Kraftstoffverbrauch und Emissionsreduzierung ermittelt.

<sup>†</sup> Verlängerte Wechselintervalle sollten immer mit einem Programm zur regelmäßigen Ölanalyse kombiniert werden, wobei ein technischer Kundendienstberater von Petro-Canada Lubricants behilflich sein sollte.

\* Vergleich von SAE 5W-30 mit 10W-40. Die Verbesserungen beim Kraftstoffverbrauch durch Motoröle mit geringerer Viskosität variieren und sind von zahlreichen externen Faktoren abhängig, unter anderem von: Fahrzeugzustand, Fahrergewohnheiten, befahrenes Gelände, Wetterbedingungen, Reifendruck und Grad der Beanspruchung.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

	DURON™ UHP E6 10W-40	DURON™ UHP E6 5W-30
Viskosität mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	95,8	69,4
mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	14,4	11,8
Viskositätsindex	156	167
Pour Point, °C/°F	-42/-44	-45/-49
High Temp/High Shear-Viskosität, cP bei 150 °C	4,1	3,5
Flammpunkt, COC, °C/°F	223/433	217/423
Kaltstartviskosität, cP bei °C/°F	5.410 (-25/-13)	5.930 (-30/-22)
Viskositätsgrenze der Pumpfähigkeit, cP bei °C/°F	18.290 (-30/-22)	18.100 (-35/-30)
Basenzahl (D2896), mg KOH/g	13,1	13,0
Sulfatasche, Gew.%	1,0	< 1,0

## DURON™ SHP E6 10W-40 (NUR IN EUROPA ERHÄLTlich)

DURON™ SHP E6 10W-40 ist ein Superhochleistungs-Dieselmotoröl, das speziell entwickelt wurde, um die Leistungsanforderungen von ACEA E6 zu erfüllen und Motoren unter rauen Bedingungen zu schützen. DURON™ SHP E6 10W-40 verfügt über umfangreiche Freigaben nach Industrie- und OEM-Standards, bietet herausragenden Motorschutz, eine lange Motorlebensdauer, verlängerte Ölwechselintervalle, Allwetterleistung und eine bessere Betriebseffizienz für viele Anwendungen im Straßenverkehr und im Off-Road-Einsatz.

HOCHLEISTUNGSOIL FÜR DIESELMOTOREN – EMPFOHLENE EINSATZBEREICHE					
Freigaben	DURON UHP E6 10W-40		DURON UHP E6 5W-30		DURON SHP E6 10W-40
ACEA	✓	E4, E6, E7, E9	✓	E4, E6, E7, E9	✓ E6, E7, E9
API	★	CJ-4 / SN	★	CJ-4 / SN	✓ CI-4
Caterpillar	✓	ECF-3	✓	ECF-3	
Cummins	★	CES 20081	★	CES 20081	● SFU und CES 20077
DAF	✓	Standard- und verlängertes Ölwechselintervall	✓	Standard- und verlängertes Ölwechselintervall	✓ Standard- und verlängertes Ölwechselintervall
Detroit Diesel	★	DFS 93K218	★	DFS 93K218	
Deutz	★	DQC IV-10 LA	★	DQC IV-10 LA	★ DQC IV-10 LA
Mack	★	EO-0 PP '07	★	EO-0 PP '07	★ EO-N
MAN	★	3477, 3271-1	★	3677, 3271-1, 3477	★ 3477, 3271-1
			●	3691	
Mercedes-Benz	★	228.51	★	228.51	★ 228.51
MTU	★	Typ 3.1	★	Typ 3.1	★ Typ 3.1
Renault	★	RLD-3	★	RLD-3	★ RLD-2
Scania	★	LA*	★	LDF-4*	
Volvo	★	VDS-4	★	VDS-4	★ VDS-3

★ Freigegeben ● Geeignet ✓ Erfüllt die Spezifikationen

\* Technische Bestätigung der Erfüllung der von Scania erhaltenen Leistungsanforderungen.

DURON SHP E6 10W-40	
Viskosität, mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	95,1
mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	14,2
Viskositätsindex	153
Pour Point, °C/°F	-45/-49
High Temp/High Shear-Viskosität, cP bei 150 °C	3,8
Flammpunkt, COC, °C/°F	222/438
Kaltstartviskosität, cP bei °C/°F	5.550 (-25/-13)
Viskositätsgrenze der Pumpfähigkeit, cP bei °C/°F	37.200 (-30/-22)
Basenzahl (D2896), mg KOH/g	11,0
Sulfatasche, Gew.%	1,0





## DURON™ CLASSIC

(NUR IN AUSGEWÄHLTEN LÄNDERN ERHÄLTlich\*)

DURON™ CLASSIC Motoröle sind Premium-Mehrbereichsmotoröle für hohe Beanspruchung, empfohlen für Motoren, die mit Diesel, Benzin, Propan oder LNG betrieben werden und für deren Anwendungsbereich API CH-4/SJ benötigt wird, eingesetzt im Straßenverkehr oder Off-Road für Transport, Bergbau, Forstwirtschaft, Bau, Landwirtschaft sowie im maritimen Sektor.

DURON CLASSIC Motoröle sind im Hinblick auf die Einhaltung der Emissionsnormen von 1998 bei Verwendung von Kraftstoff mit niedrigem Schwefelgehalt (bis zu 0,05 %) entwickelt worden.

Erhältlich in den Klassen SAE 15W-40 und 20W-50.

## DURON™ PLUS

(NUR IN CHINA ERHÄLTlich)

DURON™ PLUS sind Premium Mehrbereichs- und Höchstleistungs-Motoröle, die für Motoren empfohlen sind, für die die Leistungseinstufungen API CI-4/SL oder früher erforderlich sind. Geeignet für Straßenverkehr oder Off-Road. DURON™ PLUS Motoröle sind im Hinblick auf die Einhaltung der Emissionsnormen von 2004 bei Verwendung von Kraftstoff mit niedrigem Schwefelgehalt (bis zu 0,05 %/500 ppm) entwickelt worden.

Erhältlich in den Klassen SAE 15W-40, 10W-40 und 20W-50.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

	DURON™ CLASSIC				
	15W-40	20W-50	15W-40	10W-40	20W-50
Viskosität, mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	110	171	117	96,5	178
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	15,4	19,2	15,4	14,2
Viskositätsindex	149	128	138	150	123
Pourpoint, °C/°F	-42/-44	-36/-33	-39/-38	-42/-44	-33/-27
High Temp-/High Shear-Viskosität, cP bei 150 °C	4,1	5,0	4,0	3,7	4,8
Flammpunkt, COC, °C/°F	240/464	258/496	233/452	227/440	238/456
Kaltstartviskosität, cP bei °C/°F	6.000 bei -20/-4	6.860 bei -15/5	5.407 bei -20/-4	6.871 bei -25/-13	7.579 bei -15/5
Basenzahl (D2896), mg KOH/g	9,0	9,0	11,2	11,1	10,9

\* Erkundigen Sie sich bei einem Petro-Canada Lubricants Sales Account Manager nach der Verfügbarkeit.

## DURON™ EXTRA

(NUR IN AUSGEWÄHLTEN LÄNDERN ERHÄLTlich\*)

DURON™ EXTRA wurde formuliert, um die Anforderungen von API CJ-4/SN zu übertreffen, und bietet exzellenten Motorschutz. Dieses Motoröl ist auch für Dieselmotoren vor Modelljahr 2007 verwendbar, für die die Kategorien API CI-4 Plus, CI-4 und CH-4 erforderlich sind. Es bietet außerdem hervorragende Allwetterleistung einschließlich zuverlässiger Kaltstartleistung und außergewöhnlicher Scherstabilität und minimiert den Motorverschleiß und Ölverbrauch. Es hat verlängerte Wechselintervalle (über die OEM-Standardintervalle hinaus) \*\* unter erschwerten Betriebsbedingungen bewiesen. DURON™ EXTRA ist im Hinblick auf die Einhaltung der Emissionsnormen von 2007 und 2010 (und früher) für den Straßenverkehr bei Verwendung von Kraftstoff mit einem Schwefelgehalt von bis zu 500 ppm entwickelt worden DURON™ EXTRA 15W-40 erfüllen die Anforderungen der API-Kategorie CJ-4/SN.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

	DURON™ EXTRA	
	15W-40	20W-50
Viskosität, mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	118	173
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	15,6
Viskositätsindex	139	131
Pourpoint, °C/°F	-36/-33	-33/-27
High Temp/High Shear-Viskosität, cP bei 150 °C	4,1	5,0
Flammpunkt, COC, °C/°F	228/442	231/448
Kaltstartviskosität, cP bei °C/°F	6.500 bei -20/-4	6.400 bei -15/5
Basenzahl (D2896), mg KOH/g	9,8	9,8

\* Erkundigen Sie sich bei einem Petro-Canada Lubricants Sales Account Manager nach der Verfügbarkeit.

\*\* Verlängerte Wechselintervalle sollten immer mit einem Programm zur Ölanalyse kombiniert werden, wobei ein technischer Kundendienstberater von Petro-Canada Lubricants behilflich sein sollte.



## PETRO-CANADA LUBRICANTS – HDEO EMPFOHLENE EINSATZBEREICHE

Freigaben	DURON™ HP 15W-40	DURON™ SHP 15W-40	DURON™ SHP 10W-30	DURON™ UHP 10W-40	DURON™ ADVANCED 10W-30	DURON™ ADVANCED 5W-30
	✓ E7, E9	✓ E7, E9	✓ E7, E9	✓ E7, E9		
	★ CK-4 / SN	★ CK-4 / SN	★ CK-4 / SN*	★ CK-4 / SN	★ FA-4	★ FA-4
	• ECF-3, TO-2	• ECF-3, TO-2	• ECF-3, TO-2	• ECF-3, TO-2		
	★ CES 20086	★ CES 20086	★ CES 20086	★ CES 20086	★ CES 20087	★ CES 20087
	✓ Standard- Ölwechselintervall	✓ Standard- Ölwechselintervall	• Standard- Ölwechselintervall	✓ Standard- Ölwechselintervall		
	★ DFS 93K222	★ DFS 93K222	★ DFS 93K222	★ DFS 93K222	★ DFS 93K223	★ DFS 93K223
	★ DQC III-10 LA	★ DQC III-10 LA		★ DQC III-10 LA		
	★ WSS- M2C171-F1	★ WSS- M2C171-F1	★ WSS- M2C171-F1	★ WSS- M2C171-F1	✓ WSS- M2C214-B1	✓ WSS- M2C214-B1
	• 9985930	• 9985930	• 9985930	• 9985930		
	• MA2, DH-1, DH-2	• MA2, DH-1, DH-2	• MA2, DH-1, DH-2	• MA2, DH-1, DH-2		
	★ EOS-4.5	★ EOS-4.5	★ EOS-4.5	★ EOS-4.5		
	• 3575, 3275-1	• 3575, 3275-1				
	★ 228.31	★ 228.31	★ 228.31			
	★ Typ 2.1	★ Typ 2.1				
	★ RLD-3	★ RLD-3	★ RLD-3	★ RLD-3		
	★ VDS-4.5	★ VDS-4.5	★ VDS-4.5	★ VDS-4.5		

\* Der Einsatz eines Dieselmotoröls bei Benzinmotoren kann die Lebensdauer der Abgasnachbehandlungsanlage verkürzen. Angaben zu geeigneten Ölen finden Sie in der Betriebsanleitung.

★ Freigegeben • Geeignet ✓ Erfüllt die Spezifikationen

DURON™ UHP 5W-30	DURON™ UHP 5W-40	DURON™ UHP 0W-30	DURON™ UHP 0W-40	DURON™ UHP E6 10W-40	DURON™ UHP E6 5W-30
✓ E6, E7, E9				✓ E4, E6, E7, E9	✓ E4, E6, E7, E9
★ CK-4 SN*	★ CK-4 / SN	• CK-4 / SN	• CK-4 / SN	★ CJ-4 / SN	★ CJ-4 / SN
✓ ECF-3	• ECF-3, TO-2	• ECF-3, TO-2	• ECF-3, TO-2	✓ ECF-3	✓ ECF-3
★ CES 20086	★ CES 20086	• CES 20086	• CES 20086	★ CES 20081	★ CES 20081
• Standard- Ölwechselintervall				✓ Standard- und verlängertes Ölwechselintervall	✓ Standard- und verlängertes Ölwechselintervall
★ DFS 93K222	★ DFS 93K222			★ DFS 93K218	★ DFS 93K218
				★ DQC IV-10 LA	★ DQC IV-10 LA
★ WSS-M2C171-F1	★ WSS- M2C171-F1				
	• DH-2	• MA2	• MA2		
★ EOS-4.5	★ EOS-4.5			★ EO-0 PP '07	★ EO-0 PP '07
				★ 3477, 3271-1	★ 3677, 3271-1, 3477
					• 3691
				★ 228.51	★ 228.51
				★ Typ 3.1	★ Typ 3.1
★ RLD-3	★ RLD-3			★ RLD-3	★ RLD-3
				★ LA**	★ LDF-4**
★ VDS-4.5	★ VDS-4.5			★ VDS-4	★ VDS-4

\* Der Einsatz eines Dieselmotoröls bei Benzinmotoren kann die Lebensdauer der Abgasnachbehandlungsanlage verkürzen. Angaben zu geeigneten Ölen finden Sie in der Betriebsanleitung.

\*\* Technische Bestätigung der Erfüllung der von Scania erhaltenen Leistungsanforderungen.



## DURON™ GEO LD

DURON™ GEO Long Drain (LD) Öle für mobile Gasmotoren bieten überragenden Motorschutz und verlängerte Wechselintervalle\* für Motoren in mobilen Anwendungen, welche mit verdichtetem oder verflüssigtem Erdgas (CNG/LNG) betrieben werden.

DURON™ GEO LD ist sowohl für Hochleistungs-Diesel- als auch Benzinmotoren geeignet und damit die ideale Lösung für ultimativen Schutz in gemischten Fuhrparks.

Das speziell für verlängerte Wechselintervalle bis 1.000 Stunden entwickelte DURON™ GEO LD schützt kritische Motorteile und kann so Ausfallzeiten und Wartungskosten reduzieren und die Flotte länger auf der Straße halten.

DURON™ GEO LD 15W-40 und 10W-30 sind primär für Einsatzzwecke empfohlen, bei denen Öle im Einklang mit Cummins CES 20092 spezifiziert sind. Sie sind mit der Spezifikation CES 20085 vollständig abwärtskompatibel DURON™ GEO LD Öle erfüllen auch die Anforderungen der API-Kategorie CK-4/SN und sind von anderen wichtigen Dieselmotor-OEMs wie Detroit Diesel, Mack, Volvo und Renault freigegeben.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

	DURON™ GEO LD	
	15W-40	10W-30
Viskosität mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	117	85,4
mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	15,1	12,4
Flammpunkt, COC, °C/°F	225/437	221/430
Pourpoint, °C/°F	-39/-38	-45/-49
Kaltstartviskosität, cP bei °C/°F	6.480 (-20/-4)	6.610 (-25/-13)
Viskositätsgrenze der Pumpfähigkeit, cP bei °C/°F	19.280 (-25/-13)	18.390 (-30/-22)
Basenzahl, mg KOH/g	10	10
Sulfatasche, Gew.%	0,9	0,9

\*Verlängerte Wechselintervalle sollten immer mit einem Programm zur Ölanalyse kombiniert werden, wobei ein technischer Kundendienstberater von Petro-Canada Lubricants behilflich sein sollte. Beachten Sie die Betriebsanleitung oder das Betriebs- und Wartungshandbuch mit ausführlichen Informationen.

## RALUBE™ – LOKOMOTIVEN-DIESELMOTORÖL

RALUBE™ Öle wurden zum Schmierem großer Dieselmotoren mit mittlerer Drehzahl entwickelt, die als Antrieb von Lokomotiven, Schiffen und Generatoren für die Stromerzeugung dienen.

RALUBE™ Öle enthalten ein chlorfreies Additivpaket. RALUBE™ Öle bieten herausragende Oxidationsbeständigkeit sowie starken Verschleißschutz und gute Ablagerungskontrolle.

RALUBE™ Dieselmotoröle wurden im Hinblick auf die herausragende Ablagerungskontrolle entwickelt, die für den anspruchsvollen Eisenbahneinsatz erforderlich ist. Zudem können durch die Minimierung der Ablagerungen die Ölwechselintervalle auf ein Maximum ausgedehnt werden, ohne die Lebensdauer des Motors zu gefährden.

RALUBE™ Öle sind zinkfrei, um die Kompatibilität mit silberbeschichteten oder aus Silberlegierungen bestehenden Motorcomponenten zu gewährleisten. Diese Öle wurden in enger Zusammenarbeit mit führenden Herstellern von Lokomotivmotoren wie Electro-Motive Diesel und General Electric getestet und für den Eisenbahneinsatz freigegeben.

RALUBE™ 940 CF ist ein SAE 20W-40-Dieselmotoröl für Eisenbahnen mit einer Basenzahl von 9, wodurch die EPA-Kraftstoffnormen und -Abgasnormen von 2011 erreicht werden können. Außerdem ist es zur Verwendung mit aktuellen Modellen von EMD- und GE-Einheiten, die mit extrem schwefelarmem Dieseldieselkraftstoff (ULSD) betrieben werden freigegeben. RALUBE™ 940 CF ist geeignet, wenn LMOA Gen 6 gefordert wird.

RALUBE™ 40 CFS ist ein Premium-Kurbelgehäuseöl der Klasse SAE 40 mit einer Basenzahl von 14, das im Hinblick auf den anspruchsvollen Einsatz in Dieselmotoren formuliert wurde, die Lokomotiven, Schiffe oder Generatoren für die Stromerzeugung antreiben. RALUBE™ 40 CFS ist zur Verwendung in EMD- und GE-Einheiten, in Motoren der Baureihe Caterpillar 3600 sowie für Anwendungsbereiche geeignet, für die LMOA Gen 5 gefordert wird.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

	RALUBE™	
	940 CF	40 CFS
SAE-Klasse	20W-40	40
Viskosität mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	136	142
mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	14,3	14,8
Viskositätsindex	103	104
Flammpunkt, COC, °C/°F	271/520	267/513
Pourpoint, °C/°F	-27/-17	-27/-17
Sulfatasche, Gew.%	1,0	1,5
Basenzahl (D2896), mg KOH/g	9,0	14



## LEISTUNGSFÄHIGE GETRIEBEÖLE

Getriebeöle zählen zu den komplexesten Schmierstoffen am Markt. Das Streben nach einem immer niedrigeren Kraftstoffverbrauch hat bei Automatikgetrieben zur Entwicklung von drei Haupttypen geführt: Planetengetriebe, stufenlose Getriebe (CVT) und Doppelkupplungsgetriebe (DKG). Aufgrund der unterschiedlichen Gestaltung der Getriebe sind verschiedene Schmierstoffe erforderlich, die speziell zur erfolgreichen Schmierung der verschiedenen Getriebe entwickelt wurden. Mit zahlreichen Additiven bieten die Getriebeöle eine sorgfältige Balance der Eigenschaften, die für die einzigartigen Anforderungen von Automatikgetrieben benötigt werden. Viskometrisch ähneln sie SAE 0W-20-Ölen, weisen aber außergewöhnlich gute Niedrigtemperatureigenschaften auf. Getriebeöle enthalten einige der Additive, die auch in Motorölen enthalten sind, zusätzlich aber Komponenten, die für spezielle Reibungseigenschaften, Scherstabilität und hervorragende Oxidationsbeständigkeit sorgen. Aufgrund der exzellenten Fließfähigkeit bei niedrigen Temperaturen und der Verschleißschutzeigenschaften sind Getriebeöle auch als Hydrauliköle in Industrieanlagen geeignet, sofern keine Wasserabscheidung erforderlich ist.

### Diese Öle erfüllen fünf Grundfunktionen:

- Hydrodynamische Energie in den Drehmomentwandlern, die nasslaufende Anfahrkupplung oder die nasslaufende Doppelkupplung übertragen.
- Hydrostatische Energie in hydraulische Logiksteuerungen und Servomechanismen übertragen.
- Wellenlager, Drucklager, Getriebe, Ketten/Scheiben (CVT) und Synchronkörper (DKG) schmieren.
- Gleitreibungsennergie auf Bänder/Kupplungen und Ketten/Scheiben übertragen.
- Als Wärmeträgermedium agieren, um die Betriebstemperaturen von Getrieben zu kontrollieren.

Die Spezifikationen für konventionelle Öle für automatische Planetengetriebe befinden sich derzeit in einem nicht fixierten Zustand. Heute gibt es etliche Ölsorten, die für nordamerikanische Automatikgetriebe spezifiziert sind. Für General Motors-Getriebe ab Modelljahr 2006 muss DEXRON®-VI oder DEXRON®-HP verwendet werden. Für Fahrzeugmodelle vor 2006 wird von vielen Automobilherstellern das ATF DEXRON®-III/MERCON® zum Nachfüllen oder Wechseln empfohlen, bei dem es sich um ein reibungsmodifiziertes Öl handelt. Die Ford Motor Company fordert die Wartung aller Automatikgetriebe mit MERCON® V, MERCON® SP oder MERCON® LV. Ford Type F, ein nicht reibungsmodifiziertes Öl, wird weiterhin für Ford-Fahrzeuge bis zum Modelljahr 1979 sowie für ältere Importfahrzeuge verwendet.

General Motors und Ford Motor Company empfehlen jetzt Ultra Low Viscosity (ULV) ATF für bestimmte Fahrzeugmodelle, die ihre gemeinsam entwickelten 10-Gang- (bzw. fallweise 9-Gang-) Automatikgetriebe enthalten. Der Übergang zu Ölen mit niedrigerer Viskosität wie DEXRON®-VI, MERCON® LV und jetzt ULV ATF soll bei der Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs helfen.

FCA US LLC (früher Chrysler Group LLC) empfiehlt die Verwendung des Öls ATF+4® in den meisten Getrieben und für alle Modelljahre.

Stufenlose Getriebe (CVT) und Doppelkupplungsgetriebe (DKG) erfordern speziell formulierte Öle. Petro-Canada Lubricants bietet CVT- und DKG-Getriebeöle für viele Fahrzeugtypen an, die sich in Labor- und Praxistests für die Anwendungsbereiche und Ansprüche bewährt haben.

Diese Marktfragmentierung hat zur zunehmenden Akzeptanz von Getriebeölen geführt, die für mehrere Fahrzeuge geeignet sind. Wir empfehlen, dass Sie sich an einen Petro-Canada Lubricants-Vertreter wenden, um eine offizielle Getriebeölempfehlung einzuholen.

## PETRO-CANADA DEXRON®-VI ATF AUTOMATIK-GETRIEBEÖL

Petro-Canada DEXRON-VI ist ein herausragendes Automatikgetriebeöl, das von General Motors für den Einsatz in Fahrzeugen mit GM-Automatikgetrieben freigegeben wurde. Dieses einzigartige Öl wurde speziell formuliert, um die Lebensdauer im Vergleich zu einem DEXRON®-III (H) ATF zu verdoppeln und zugleich für neue und ältere Getriebe bessere Leistung zu bringen. Es wurde entwickelt, um Automatikgetriebe mittels verbesserter Oxidationsbeständigkeit, Beständigkeit der Reibungseigenschaften, Scherfestigkeit und verbessertem Verschleißschutz zu schützen und den Garantie-/Gewährleistungsanforderungen für neuere Fahrzeugmodelle gerecht zu werden. Petro-Canada DEXRON®-VI ATF wurde für gutes Ansprechverhalten beim Schalten über die Lebensdauer des Öls entwickelt und schützt Fahrzeuggetriebe länger als alle früheren Öle des Typs DEXRON®.

Petro-Canada DEXRON®-VI ATF wurde in Verbindung mit den General Motors-Ölkriterien für alle Fahrzeuge ab 2006 mit Automatikgetriebe entwickelt, die ein Öl gemäß der GMW16444 Spezifikation erfordern. General Motors empfiehlt die Verwendung von DEXRON®-VI in vielen Automatikgetrieben, auch vor dem Modelljahr 2006. Es kann überall eingesetzt werden, wo die früheren Spezifikationen DEXRON®-III(H), -III(G) und -II(E) empfohlen wurden. Petro-Canada DEXRON®-VI wurde auch nach der Mercedes-Benz-Spezifikation MB236.41 freigegeben. Petro-Canada DEXRON®-VI ATF ist von Voith Transmission für das Standardwechselintervall von 58.000 km freigegeben (H55.6335.xx DIWA Service Bulletin 013 und 118, früher G1363).

Petro-Canada DEXRON®-VI ist geeignet, wenn die Volvo-Spezifikation 97342 gefordert wird. Es ist außerdem geeignet, wenn für Chrysler-/Dodge-/Jeep-Fahrzeuge Teilenummer 68043742AA gefordert wird. Beachten Sie, dass die meisten Chrysler-Automatikgetriebe ein Öl des Typs ATF+4® benötigen, ebenfalls von Petro-Canada Lubricants erhältlich.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

DEXRON®-VI ATF		
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	29,8
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	6,0
Viskositätsindex		151
Brookfield-Viskosität, cP bei	-20 °C	1.053
	-30 °C	3.164
	-40 °C	12.030
Pourpoint, °C/°F		-54/-65
Flammpunkt, COC, °C/°F		206/403
Farbe		Rot

DEXRON® ist eine eingetragene Marke von General Motors LLC. MERCON® ist eine eingetragene Marke der Ford Motor Company. ATF+4® ist eine Marke von FCA US LLC und wird unter Lizenz verwendet.



## UNDYED ATF 6

(NUR IN CHINA ERHÄLTlich)

UNDYED ATF 6 erfüllt die Leistungsanforderungen von Petro-Canada Lubricants DEXRON®-VI ATF, nicht jedoch die DEXRON®-VI Farbanforderung, weil es sich um ein ungefärbtes Produkt handelt.

Petro-Canada Lubricants UNDYED ATF 6 ist in China nur in Großmengen erhältlich.

## PETRO-CANADA ATF+4® AUTOMATIKGETRIEBEÖL

Petro-Canada ATF+4® ist ein Automatikgetriebeöl, das speziell für Automatikgetriebe von FCA Group LLC (früher Chrysler Group LLC) formuliert wurde. Dieses besonders scherfeste Öl bietet überragende Schalteistung und Verschleißschutz in den Chrysler-Getrieben, für die es entwickelt wurde. Erfüllt die Chrysler MS-9602-Spezifikationen. Geeignet zum Nachfüllen und für Ölwechsel. Es kann auch verwendet werden, wenn frühere Chrysler-Öle wie Chrysler ATF+3® empfohlen werden. Petro-Canada ATF+4® trägt im Vergleich zu ATF+3®-Ölen durch optimierte Schalteffizienz, außergewöhnliche Oxidationsbeständigkeit und Scherstabilität sowie verlängerte Ölwechselintervalle zur Gesamtleistung des Getriebes bei.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

PETRO-CANADA ATF+4®		
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	33,2
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	7,5
Viskositätsindex		204
Brookfield-Viskosität, cP bei -29 °C		2.050
	cP bei -40 °C	8.380
Pourpoint, °C/°F		-51/-60
Flammpunkt, COC, °C/°F		198/388
Farbe		Rot

DEXRON® ist eine eingetragene Marke von General Motors LLC. MERCON® ist eine eingetragene Marke der Ford Motor Company. ATF+4® ist eine Marke von FCA US LLC und wird unter Lizenz verwendet.

## PETRO-CANADA ATF D3M

Petro-Canada ATF D3M besitzt herausragende Oxidations- und Temperaturbeständigkeit für extrem lange Nutzungsdauer unter anspruchsvollen Betriebsbedingungen. Der Betriebstemperaturbereich des Öls reicht von -40 °C bis 160 °C. ATF D3M ist für den Einsatz in Getrieben qualifiziert, für die ein Öl empfohlen wird, das die frühere Spezifikation DEXRON®-III(H), -III(G), -II(E) oder MERCON® erfüllt. Damit eignet sich das Öl auch für Einsatzzwecke, für die die frühere General Motors-Spezifikation 6297M und die Ford-Spezifikationen M2C166-H oder M2C185-A empfohlen werden.

Petro-Canada ATF D3M wurde entwickelt, um die anspruchsvollen Anforderungen der Spezifikationen Allison C4 (veraltet) und V-730D für Getriebe-/Drehmomentwandleröle zu erfüllen. Es wurde gemäß der Spezifikation Allison TES-389 freigegeben, die Allison C4 ersetzt hat. Petro-Canada Lubricants ATF D3M ist für Anwendungen geeignet, bei denen die Schmierstoffspezifikationen Caterpillar TO-2 (veraltet) und MB 236.1/5/6/7 empfohlen werden. Es ist zudem für Clark Powershift-Getriebe bis -30 °C sowie für von Renke hergestellte Getriebe geeignet.

Petro-Canada ATF D3M ist zugleich ein hervorragendes Hydrauliköl und übertrifft die Leistung der meisten Verschleißschutz-Hydrauliköle oder -Motoröle der höchsten Qualitätsstufe.

Petro-Canada ATF D3M ist besser als 10W-Motoröle, die üblicherweise in Hydrauliksystemen mobiler Anlagen verwendet werden, weil es bessere Kaltstartleistung, größere Materialkompatibilität und höhere Oxidationsbeständigkeit aufweist. Es kann in Servolenkungen verwendet werden, für die ein Öl des Typs DEXRON®-III oder II spezifiziert ist. Um die Identifizierung zu erleichtern, ist es rot gefärbt.

Petro-Canada ATF D3M ist für Fahrzeuge von General Motors (vor 2006) und Ford (1980 bis 1996) freigegeben. Außerdem erfüllt oder übertrifft es die Anforderungen der folgenden Hersteller, wenn ein Öl des Typs DEXRON®-III/MERCON® empfohlen wird.

Alfa Romeo	Geo	Mitsubishi	Sterling
American Motors	Infiniti	Peugeot	Suzuki
Audi	Jaguar*	Porsche	Subaru
BMW	Lexus	Renault	Toyota (außer 4-Gang 1981–1983)
Daewoo	Mazda	Rover	Volkswagen
Datsun/Nissan	Merkur	Saturn	Volvo (ab 1984)
Fiat	Mercedes-Benz	Saab (4-Gang)	

\* Ausgenommen Borg-Warner-Getriebe

(Die Listen oben sind nur als Leitfaden heranzuziehen. Beachten Sie immer die spezifischen Empfehlungen in der Betriebsanleitung des Fahrzeugs und befragen Sie einen Petro-Canada Lubricants-Vertreter.)

Typische Kennwerte für Petro-Canada ATF D3M sind unten aufgeführt:

DEXRON® ist eine eingetragene Marke von General Motors LLC. MERCON® ist eine eingetragene Marke der Ford Motor Company.



Petro-Canada ATF D3M		
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	34,3
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	7,7
Viskositätsindex		210
Brookfield-Viskosität, cP bei -20 °C	cP bei -20 °C	1.140
	cP bei -30 °C	3.160
	cP bei -40 °C	12.060
Pourpoint, °C/°F		-51/-60
Flammpunkt, COC, °C/°F		185/365
Farbe		Rot

## PC UNDYED ATF

(NUR IN EUROPA UND CHINA ERHÄLTlich)

PC UNDYED ATF ist ein Automatikgetriebeöl mit außergewöhnlicher Oxidations- und Temperaturbeständigkeit für extrem lange Wartungsintervalle. Es erfüllt die Leistungsanforderungen von PETRO-CANADA ATF D3M, nicht jedoch die Farbanforderung, weil es sich um ein ungefärbtes Produkt handelt.

PETRO-CANADA UNDYED ATF		
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	34,3
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	7,7
Viskositätsindex		210
Brookfield-Viskosität, cP bei -20 °C	cP bei -20 °C	1.140
	cP bei -30 °C	3.160
	cP bei -40 °C	12.060
Pourpoint, °C/°F		-51/-60
Flammpunkt, COC, °C/°F		185/365
Farbe		Braun

PC UNDYED ATF ist in Europa und China nur in Großmengen erhältlich.

## PETRO-CANADA ATF TYPE F

Dieses Öl unterscheidet sich von ATF D3M hinsichtlich seiner Reibungseigenschaften, da diese auf das Design der Ford-Automatikgetriebe von vor 1980 zurückgehen. ATF Type F erfüllt die Anforderungen der obsoleten Ford-Spezifikation ESW-M2C33-F. Es kann ebenfalls verwendet werden, wenn Ford ESP-M2C33-G spezifiziert ist. ATF Type F wird gelegentlich von anderen OEMs spezifiziert, die ein nicht reibungsmodifiziertes Öl wünschen. Petro-Canada Lubricants ATF Type F wird nicht für Anwendungsbereiche empfohlen, für die Öle vom Typ DEXRON® oder MERCON® erforderlich sind. Dabei handelt es sich um reibungsmodifizierte Öle.

Petro-Canada Lubricants ATF TYPE F wird für die unten aufgelisteten Fahrzeuge nicht empfohlen:

Ford (Modelle bis 1978, für die ein Type F-Öl spezifiziert ist)	Saab (3-Gang)
Jaguar (Borg-Warner)	Toyota (4-Gang 1981-83)
Mazda (1981-85)	Volvo (1984 BW55 & 1981-83)

(Die Listen oben sind nur als Leitfaden heranzuziehen. Beachten Sie immer die spezifischen Empfehlungen in der Betriebsanleitung des Fahrzeugs und befragen Sie einen Petro-Canada Lubricants-Vertreter.)

Typische Kennwerte für Petro-Canada ATF Type F sind unten aufgeführt:

Petro-Canada ATF Type F		
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	40,8
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	8,2
Viskositätsindex		180
Brookfield-Viskosität, cP bei -18 °C	cP bei -18 °C	970
	cP bei -40 °C	23.260
Pourpoint, °C/°F		-48/-54
Flammpunkt, COC, °C/°F		204/399
Farbe		Rot

DEXRON® ist eine eingetragene Marke von General Motors LLC. MERCON® ist eine eingetragene Marke der Ford Motor Company.





## DURADRITE™ MV SYNTHETIC ATF

DURADRITE™ MV Synthetic ATF ist ein hochviskose ATF von Petro-Canada Lubricants für diverse Fahrzeuge. Diese vollsynthetische Formulierung ist tatsächlich für unterschiedliche Fahrzeuge geeignet, bietet herausragenden Verschleißschutz sowie eine außergewöhnliche Lebensdauer für Planetengetriebe.

DURADRITE™ MV Synthetic bietet Reibungseigenschaften, Verschleißschutz und Viskosität, wie sie für die meisten wichtigen Automatikgetriebe aus Nordamerika, Asien und Europa benötigt werden. Es wurde speziell für ein konsistentes Schaltgefühl und den Getriebeschutz über eine lange Lebensdauer des Öls formuliert. Zu den Vorteilen von DURADRITE™ MV Synthetic zählen die exzellente Oxidationsbeständigkeit und Scherstabilität, der herausragende Verschleißschutz und die außergewöhnliche Fließfähigkeit bei niedrigen Temperaturen. Es bietet zudem branchenführende dauerhafte Vibrationsdämpfung (ASD) sowie Reibungsstabilität und übertrifft die Leistung vieler OEM-Originalöle.

DURADRITE™ MV Synthetic ist für Ford MERCON® V (M5080701) freigegeben und übertrifft die JASO 1A-Anforderungen. Es ist vollständig für eine Vielzahl von Automatikgetrieben in Nordamerika, Asien und Europa geeignet, für die die folgenden OEM-Spezifikationen empfohlen werden:

Anwendungsbereich	Obere Viskositätsspezifikation/Fahrzeug	Untere Viskositätsspezifikation/Fahrzeug
Pkw – OEM Nordamerika	Ford MERCON® V-Freigabe (M5080701)	
	Ford MERCON®	
	Chrysler ATF+3®, MOPAR ASRC	
	Ford FNR5	
	GM DEXRON®-II (IID, IIE) -III (IIIF, IIIG, IIIH)	
	Saturn T-IV Fluid	
Pkw – OEM Asien	Aisin Warner JWS 3309 (T-IV) <sup>2</sup>	Aisin Warner JWS 3324 (WS) <sup>1</sup> , AW-1 <sup>1</sup>
		DSIH 6p805 (Geely, Ssangyong, Mahindra 6-Gang)
	Honda ATF Z1	Honda DW-1 <sup>1</sup>
	Hyundai/Kia SP-II, SP-III, JWS 3314, JWS 3317	Hyundai/Kia SP-IV <sup>1</sup> , SPH-IV <sup>1</sup> , SP-IV RR <sup>1</sup> , SPIV-M <sup>1</sup> /SP4-M <sup>1</sup>
		Hyundai NWS-9638 <sup>1</sup>
	JASO 1A	JASO 1A-LV <sup>1</sup>
	Kia Red-1	
	Mazda ATF F-1, ATF M-III, ATF M-V	
	Mitsubishi Diaqueen J2	Mitsubishi Diaqueen J3 <sup>1</sup> / Diaqueen ATF PA <sup>1</sup>
	Mitsubishi SP-II, SP-III	Mitsubishi SP-IV <sup>1</sup>
	Nissan 402, Nissan Matic D, J, K	Nissan Matic S <sup>1</sup> , W <sup>1</sup>
	Subaru ATF, ATF-HP	
	Suzuki 3314, 3317	
Toyota T, T-II, T-III, T-IV2	Toyota WS (JWS 3324) <sup>1</sup>	

DEXRON® ist eine eingetragene Marke von General Motors LLC. MERCON® ist eine eingetragene Marke der Ford Motor Company. ATF+3® ist eine Marke von FCA US LLC und wird unter Lizenz verwendet.

Anwendungsbereich	Obere Viskositätsspezifikation/Fahrzeug	Untere Viskositätsspezifikation/Fahrzeug
Pkw – OEM Europa	Audi G 052 162, G 052 990, G 055 025	Audi G 055 005 <sup>1</sup> , G 055 162 <sup>1</sup>
	BMW 7045E (3er), 8072B (BMW 5er), LA 2634, LT 71141	BMW 83 22 0 142 516 <sup>1</sup>
	Mercedes-Benz MB 236.10 (NAG 1/Shell 3403), MB 236.1, 236.2, 236.3, 236.5, 236.6, 236.7, 236.9, 236.11, 236.81	Mercedes-Benz 236.12 <sup>1</sup> , 236.14 <sup>1</sup> , 236.15 <sup>1</sup> , 236.41 <sup>1</sup>
	Peugeot Societe Anonyme (PSA) AL-4	
	Renault DP-0	
	Saab 3309	Saab 93 165 147 <sup>1</sup>
	Volvo 4-Gang (Teilenummer 1161621), Volvo (Teilenummer 1161540/11616402)	Volvo 6-Gang MY 2011-2013 (Teilenummer 31256774 oder 31256675) <sup>1</sup>
	VW G 052 162, G 052 990, G 055 025	VW G 052 540 <sup>1</sup> , G 055 005 <sup>1</sup> , G 055 162 <sup>1</sup>
	ZF TE-ML 09, 11 (3/4/5-Gang)	ZF 6-Gang (S671 090 255) <sup>1</sup>

DURADRITE™ MV Synthetic wird nicht für DKG- und CVT-Getriebe empfohlen, für die ein nicht reibungsmodifiziertes Öl empfohlen wird (z. B. Ford Type F). Beachten Sie immer die spezifischen Getriebeölempfehlungen in der Betriebsanleitung des Fahrzeugs.

Eine umfassende Liste der geeigneten Anwendungsbereiche – einschließlich Verteilergetriebe und Servolenkungen – erhalten Sie mit dem Technischen Datenblatt IM-8043E oder von Ihrem Petro-Canada Lubricants-Kundendienstberater.

1 DURADRITE™ MV Synthetic ATF ist eine Formulierung mit hoher Viskosität und erfüllt nicht die Viskositätsprofile dieser Spezifikationen für niedrige Viskosität. Feldtests haben keinerlei Schäden ergeben, das Produkt wird aber im Vergleich zu den Ölen mit niedriger Viskosität keine Vorteile beim Kraftstoffverbrauch erzielen.

2 Außer AWTF80-SC-Getrieben oder MY 2008-2010 V70



## DURADRITE™ LOW VISCOSITY MV SYNTHETIC ATF

DURADRITE™ Low Viscosity MV Synthetic ATF ist eine vollsynthetische Formulierung, die für eine Vielzahl von Fahrzeugen geeignet ist und einen verbesserten Kraftstoffverbrauch bietet. Dieses ATF bietet Reibungseigenschaften, Verschleißschutz und Viskositätseigenschaften, wie sie für die meisten neueren Automatikgetriebe aus Nordamerika, Asien und Europa benötigt werden. Die überragende Oxidationsbeständigkeit in Kombination mit besseren Eigenschaften bei niedrigen Temperaturen verlängert die Getriebelebensdauer, indem die Bildung von Schlamm und Ablagerungen bei hohen Temperaturen verringert wird und das Getriebe bei niedrigen Temperaturen vor Verschleiß geschützt ist.

DURADRITE™ Low Viscosity MV Synthetic ist für DEXRON®-VI (J-60185) und Ford MERCON® LV (MLV161104) freigegeben. Es ist für eine Vielzahl von Automatikgetrieben in Nordamerika, Asien und Europa geeignet, für die die folgenden OEM-Spezifikationen empfohlen werden:

Anwendungsbereich	Obere Viskositätsspezifikation/Fahrzeug	Untere Viskositätsspezifikation/Fahrzeug
Pkw – OEM Nordamerika	Chrysler ATFs (inkl. ATF+3 <sup>®</sup> ) <sup>1</sup>	Chrysler/Dodge/Jeep 68043742AA, 05127382AA, 68171866A
	Chrysler/Dodge MOPAR AS 68 RC und AS 69 RC (T-IV), JWS 3309 <sup>1</sup>	
	Ford MERCON® <sup>1</sup>	Ford MERCON® LV (nur SF) Freigabe (MLV161104)
	Ford FNR5 <sup>1</sup>	
	Ford WSS M2C 922A1, 924A (XT-8-QAW) JWS 3309 <sup>1</sup>	
	GM TASA, DEXRON®-II (IID, IIE) -III (IIIF, IIIG, IIH) <sup>1</sup>	GM DEXRON®-VI (nur SF) Freigabe (J-60185)
	Saturn T-IV (JWS 3309) <sup>1</sup>	
Pkw – OEM Asien	Aisin Warner JWS 3309 (T-IV) <sup>1</sup>	Aisin Warner JWS 3324 (WS)
	Daewoo LT 71141 <sup>1</sup>	Aisin Warner AW-1
	Daihatsu AMMIX ATF D-II, ATF D-III SP <sup>1</sup>	
	FUSO ATF-II, ATF-SPIII, ATF-A4 <sup>1</sup>	
	Hino Blue Ribbon ATF <sup>1</sup>	
	Honda ATF Z1 (alle außer CVT)/Acura ATF Z1 <sup>1</sup>	Honda DW-1 Honda Type 3.0 Honda Type 3.1
	Hyundai/Kia SP-II, SP-III, JWS 3314, JWS 3317 <sup>1</sup>	Hyundai/Kia SP-IV, SP-IV RR, SP-IV M/SP4-M
	Hyundai/Kia 04000C90SG <sup>1</sup>	Hyundai/Kia NWS-9638
	ISUZU BESCO ATF-II, ATF-III, ATF SP <sup>1</sup>	
	ISUZU SCS Fluid <sup>1</sup>	
	JASO 1A, 2A <sup>1</sup>	JASO 1A-LV
	Kia Red-1 <sup>1</sup>	
	Lexus JWS 3309 <sup>1</sup>	
	Mazda ATF S-1, ATF N-1, ATF D-II, ATF F-1, ATF M-III, ATF M-V, ATF 3317 <sup>1</sup>	Mazda ATF FZ
	Mitsubishi Diaqueen J2, SK <sup>1</sup>	Mitsubishi Diaqueen J3 / Diaqueen ATF PA

DEXRON® ist eine eingetragene Marke von General Motors LLC. MERCON® ist eine eingetragene Marke der Ford Motor Company.

Anwendungsbereich	Obere Viskositätsspezifikation/Fahrzeug	Untere Viskositätsspezifikation/Fahrzeug
Pkw – OEM Asien	Mitsubishi Diaqueen SP-II, SP-III <sup>1</sup>	Mitsubishi SP-IV
	Nissan 402, Nissan Matic C, D, J, K <sup>1</sup>	Nissan Matic S
	Subaru ATF, ATF-HP, DEXRON®-II, ATF 5AT <sup>1</sup>	
	Suzuki 3314, 3317, JWS 3309, AT OIL 5D06, ATF 2326, ATF 2384K <sup>1</sup>	
	Ssang Yong DSIH 5M-66 <sup>1</sup>	
	Toyota ATF D-II, D-III, T-III, T-IV (JWS 3309) <sup>1</sup>	Toyota ATF WS (JWS 3324)
Pkw – OEM Europa	Audi G 052 162, G 052 990, G 055 025 <sup>1</sup>	Audi G 060 162, G 055 540, G 055 005
	Audi 5HP LT71141 (ZF 5 HP 18FL/19FL/24A) <sup>1</sup>	
	BMW 7045E (3er-Baureihe), 8072B (5er-Baureihe), LA 2634, LT 71141 (ZF 5HP 18FL/19FL/24A) <sup>1</sup>	
	BMW JWS 3309 (T-IV) <sup>1</sup>	
	BMW ZF 5HP18FL, 5HP24, 5HP30 <sup>1</sup>	
	FIAT T-IV Typ (JWS 3309) <sup>1</sup>	
	Jaguar ATF 3403, ATF 3403-M115, LT71141, ZF 5HP24, JLM20238, JLM20292, K17 <sup>1</sup>	Jaguar Fluid 8432
	Mercedes-Benz MB 236.10 (NAG 1 / Shell 3403) <sup>1</sup>	
	Mercedes-Benz; MB 236.1, 236.2, 236.3, 236.5, 236.6, 236.7, 236.8, 236.9 <sup>1</sup>	
	Peugeot Societe Anonyme (PSA) ZF 4HP20 <sup>1</sup>	
	Porsche ZF 5HP19FL, ZF 5HP20, LT71141, ATF 3403-M115, T-IV (JWS 3309) <sup>1</sup>	
	Renault DPO/AL4, Matic D2, Samsung SATF-D <sup>1</sup>	
	Saab T-IV (JWS 3309), 96 160 393 <sup>1</sup>	Saab 93 165 147
	Texaco N402 (JATCO), ETL-7045E (BMW 7045E), ETL-8072B (BMW 5er-Baureihe) <sup>1</sup>	
	Vickers M2950-S, I-286-S <sup>1</sup>	
	Volvo 4-Gang (Teilenr. 1161621) <sup>1</sup>	Volvo 6-Gang-Getriebe Modelljahre 2011-2013 (Teilenr. 31256774 / 31256675)
	Volvo Teilenr. 1161540/1161640 <sup>1</sup>	
	VW G 052 162, G 052 990, G 055 025, TL 521 62 <sup>1</sup>	VW G 060 162, G 055 540, G 055 005
	VW 5HP (18FL / 19FL / 24A / 30), ZF 5HP 30 <sup>1</sup>	
ZF – alle 3- und 4-Gang-Getriebe <sup>1</sup>	ZF – 6-Gang-Getriebe	
ZF – 5-Gang-Getriebe <sup>1</sup>	ZF – 8-Gang-Getriebe	
ZF TE-ML 05L, TE-ML 09, 11A, 11B, TE-ML 21L <sup>1</sup>	ZF – 9-Gang-Getriebe	

• Geeignet für den Einsatz = Unterstützende Daten sind für den Nachweis akzeptabler Leistungen verfügbar (nicht vom OEM freigegeben).

<sup>1</sup> DURADRITE™ Low Viscosity MV Synthetic ATF ist eine Formulierung mit niedriger Viskosität und erfüllt nicht die Viskositätsprofile dieser Spezifikationen für hohe Viskosität.

• NICHT empfohlen für CVT- und DKG-Getriebe oder wenn ein nicht reibungsmodifiziertes Öl empfohlen wird (z. B. Ford Typ F). Ebenso nicht für Anwendungen empfohlen, die Ford MERCON® SP erfordern.

\* Für einige e-CVT-Konstruktionen ist die Verwendung von Automatikgetriebeöl vorgeschrieben; deshalb ist DURADRITE™ Low Viscosity MV Synthetic ATF für die Verwendung geeignet, wenn es für die entsprechenden ATF-Spezifikationen/Fahrzeuge empfohlen wird.

• Beachten Sie immer die spezifischen Getriebeempfehlungen in der Betriebsanleitung des Fahrzeugs.

DEXRON® ist eine eingetragene Marke von General Motors LLC. MERCON® ist eine eingetragene Marke der Ford Motor Company.



Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

		DURADRIVE™ MV	DURADRIVE™ Low Viscosity MV
		Synthetisches ATF	Synthetisches ATF
Viskosität	40 °C	36,1	29,2
	100 °C	7,4	5,9
Viskositätsindex		178	153
Brookfield-Viskosität cP bei -20 °C		1.210	953
-30 °C	cP bei	2.697	2.752
	cP bei	11.538	8.773
-40 °C		11.538	8.773
Pourpoint, °C/°F		-54/-65	-51/-60
Flammpunkt, COC, °C/°F		206/403	218/424
Farbe		Rot	Rot

## DURADRIVE™ CVT MV SYNTHETIC GETRIEBEÖL

DURADRIVE™ CVT MV Synthetic ist ein vollsynthetisches Getriebeöl mit hoher Viskosität für stufenlose Getriebe, das für eine Vielzahl von Fahrzeugen geeignet ist. Es ist speziell formuliert, um ein stabiles und akkurates Reibungsgleichgewicht für Riemen- und Ketten-CVT mit gleichzeitiger dauerhaft hoher Vibrationsdämpfung über eine lange Öllebensdauer zu bieten. DURADRIVE™ CVT MV Synthetic bietet Reibungseigenschaften, Verschleißschutz und Viskosität, wie sie für die meisten wichtigen stufenlosen Getriebe aus Asien, Nordamerika und Europa benötigt werden. Zu den Vorteilen von DURADRIVE™ CVT MV Synthetic zählen die exzellente Oxidationsbeständigkeit und Scherstabilität sowie die dauerhafte Schaumbildungskontrolle und die außergewöhnliche Fließfähigkeit bei niedrigen Temperaturen. Es ist für ein großes Spektrum von stufenlosen Getrieben asiatischer, nordamerikanischer und europäischer Hersteller in Riemen/Scheiben- oder Kette/Scheiben-Bauweise geeignet, wobei die folgenden OEM-Spezifikationen empfohlen werden:

Anwendungsbereich	Obere Viskositätsspezifikation/Fahrzeug	Untere Viskositätsspezifikation/Fahrzeug
Pkw – OEM Nordamerika	Chrysler (FCA) CVTF+4®	
	Ford MERCON® C (WSS-M2C 933-A)	
	Ford WSS M2C 928-A	
	GM DEX CVT, GM CVT	
Pkw – OEM Asien	Daihatsu AMMIX CVTF-DC	Daihatsu AMMIX CVTF-DFE <sup>1</sup>
	Honda HMMF (ohne Ölbadkupplung)	Honda HCF-2 <sup>1</sup>
	Hyundai/Kia SP CVT-1	
	Mazda CVTF 3320	
	Mitsubishi DiaQueen CVTF J1	Mitsubishi DiaQueen CVTF J4 <sup>1</sup>

Anwendungsbereich	Obere Viskositätsspezifikation/Fahrzeug	Untere Viskositätsspezifikation/Fahrzeug
Pkw – OEM Asien		Mitsubishi Diamond ATF SP III <sup>1</sup>
	Nissan NS-1, NS-2	Nissan NS-3 <sup>1</sup>
	Subaru e-CVTF, i-CVTF, i-CVT FG	
	Subaru Lineartronic CV-30, CVTF-II	
	Subaru High torque CVTF	
	Suzuki CVT Fluid Green1	Suzuki CVT Fluid Green2 <sup>1</sup>
	Suzuki CVTF 3320	
Pkw – OEM Europa		Toyota FE <sup>1</sup>
	Toyota TC	Toyota WS (nur für e-CVT) <sup>1</sup>
	Audi TL 52180 (G 052 180)	
	Audi TL 52516 (G 052 516)	
	BMW EZL 799A	
	Mercedes-Benz MB 236.20	
	VW TL 52180 (G 052 180)	
VW TL 52516 (G 052 516)		

• Geeignet für den Einsatz = Unterstützende Daten sind für den Nachweis akzeptabler Leistungen verfügbar (nicht vom OEM freigegeben).

<sup>1</sup> DURADRIVE™ CVT MV Synthetic ist eine Formulierung mit hoher Viskosität und erfüllt nicht die Viskositätsprofile dieser Spezifikationen für niedrige Viskosität.

• DURADRIVE™ CVT MV Synthetic ist nicht für e-CVT-Konstruktionen geeignet, für die empfohlen wird, Getriebeöl für automatische Planetenstufengetriebe zu verwenden.

• DURADRIVE™ CVT MV Synthetic wird nicht für die Verwendung in herkömmlichen Automatikgetrieben oder Doppelkupplungsgetrieben (DKG) empfohlen.

• DURADRIVE™ CVT MV Synthetic wird nicht empfohlen, wenn Honda Z1 empfohlen wird.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

DURADRIVE™ CVT MV Synthetic		
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	35,9
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	7,2
Viskositätsindex		172
Brookfield-Viskosität	cP bei -20 °C	1.120
	cP bei -30 °C	3.130
	cP bei -40 °C	11.200
Pourpoint, °C/°F		-51/-60
Flammpunkt, COC, °C/°F		217/423
Farbe		Grün

DEXRON® ist eine eingetragene Marke von General Motors LLC. MERCON® ist eine eingetragene Marke der Ford Motor Company. ATF+4® ist eine Marke von FCA US LLC und wird unter Lizenz verwendet.



## DURADRIVE™ DCT MV SYNTHETIC GETRIEBEÖL

DURADRIVE™ DCT MV Synthetic ist ein "vollsynthetisches" Getriebeöl für nasslaufende Doppelkupplungsgetriebe. Dieses Öl wurde speziell für diese anspruchsvollen Getriebe entwickelt, bei denen die Reibungseigenschaften, die Lasttragfähigkeit und der Korrosionsschutz ausschlaggebend für die Getriebeleistung sind. DURADRIVE™ DCT MV Synthetic bietet einen hervorragenden Verschleißschutz, dauerhafte Vibrationsdämpfung und zuverlässige Fließfähigkeit bei niedrigen Temperaturen, wodurch das Getriebe über die Öllebensdauer geschützt ist. DURADRIVE™ DCT MV Synthetic ist für Anwendungen geeignet, für die folgende OEM-Spezifikationen empfohlen werden:

Anwendungsbereich	Spezifikation/Fahrzeug Einsetzeignung
Pkw – Nordamerikanische OEM	Chrysler BOT 341 (6-Gang-Powershift)
	Ford WSS-M2C936-A
Pkw – Asiatische OEM	BYD TL 52182 (G 052 182)
	FAW TL 52182 (G 052 182)
	Mitsubishi MZ320065 DiaQueen SSTF-I
	Nissan (WSS-M2C936-A)
	SAIC TL 52182 (G 052 182)
Pkw – Europäische OEM	Audi TL 52182 (G 052 182)
	Audi TL 52529 (G 052 529)
	BMW 83 22 2 148 578
	BMW 83 22 2 148 579
	BMW 83 22 0 440 214
	BMW 83 22 2 147 477
	Citroën 9734.S2
	Mercedes-Benz MB 236.21 (001 989 85 03)
	Peugeot 9734.S2
	Porsche (Öl-Nr. 999.917.080.00)
	Renault BOT 450 (6-Gang)
	Seat TL 52182 (G 052 182)
	Skoda TL 52182 (G 052 182)
	VW TL 52182 (G 052 182)
	VW TL 52529 (G 052 529)
Volvo 1161838, 1161839	

- Geeignet für den Einsatz = Unterstützende Daten sind für den Nachweis akzeptabler Leistungen verfügbar (nicht vom OEM freigegeben).
- DURADRIVE™ DCT MV Synthetic wird nicht für die Verwendung in Schaltgetrieben, herkömmlichen Automatikgetrieben, CVT- oder e-CVT-Getrieben empfohlen.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

DURADRIVE™ DCT MV Synthetic		
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	34,5
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	6,9
Viskositätsindex		168
Brookfield-Viskosität	cP bei -20 °C	1.300
	cP bei -30 °C	4.420
	cP bei -40 °C	12.440
Pourpoint, °C/°F		-51/-60
Flammpunkt, COC, °C/°F		165/329
Farbe		Bernsteinfarben

## DURADRIVE™ HEAVY-DUTY SYNTHETIC BLEND AUTOMATIC TRANSMISSION FLUID

DURADRIVE™ Heavy-Duty (HD) Synthetic Blend ATF ist für Schwerlastflotten für bis zu 80.000 km bei hoher Beanspruchung und bis zu 160.000 km bei normaler Beanspruchung geeignet. Freigegeben für Voith (H55.6336.xx DIWA Service Bulletin 013 und 118, früher G1363), 116.000 km, und für ZF TE-ML 14B-Anwendungen mit verlängertem Ölwechselintervall. Auch freigegeben für Allison C4 (alt), ZF TE-ML 03D, 04D, 16L und 17C (ZF004790). Für den Einsatz in Getrieben qualifiziert, für die ein Öl empfohlen wird, das die frühere Spezifikation DEXRON®-IIIH, -IIIG, -IIE, -II oder MERCON® erfüllt. Auch geeignet, wenn Allison TES-295, Caterpillar TO-2 (veraltet), Mercedes-Benz MB 236.1/5/6/7, MAN 339 Typ Z2 & V2, Volvo 97341 oder MERCON® V empfohlen wird.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

DURADRIVE™ HD SYNTHETIC BLEND ATF		
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	34
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	7,8
Viskositätsindex		208
Brookfield-Viskosität, cP bei -40 °C		9700
Pourpoint, °C/°F		-45/-49
Flammpunkt, COC, °C/°F		189/372
Farbe		Rot



## DURADRIVE™ HEAVY-DUTY LONG DRAIN ATF

DURADRIVE™ Heavy-Duty (HD) Long Drain ATF bietet hervorragenden Verschleißschutz, Oxidationsbeständigkeit und Beständigkeit gegen Reibverschleiß, was durch umfangreiche Prüfstandstests und Feldversuche nachgewiesen wurde. DURADRIVE™ HD Long Drain ATF wird für den erweiterten Einsatz in Schwerlastflotten bis zu 120.000 km und bis zu 180.000 km empfohlen. Formale Freigaben für:

- MAN 339 Typ V1, V2, Z3, Z12\*
- Mercedes-Benz MB 236.9\*
- Volvo 97341\*
- ZF TE-ML 14C, 20C, 04D, 16M, 16S und 25C (ZF004791)

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

DURADRIVE™ HD LONG DRAIN ATF		
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	38
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	7,2
Viskositätsindex		154
Brookfield-Viskosität, cP bei -40 °C		14.800
Pourpoint, °C/°F		-45/-49
Flammpunkt, COC, °C/°F		243/469
Farbe		Rot

\* Freigabe beantragt – Formalitäten in Bearbeitung

## KFZ-GETRIEBEÖLE

Kfz-Getriebeöle schützen Zahnräder, Lager und Querwellen vor vorzeitigem Ausfall, stellen den zuverlässigen Anlagenbetrieb sicher und erhöhen die Nutzungsdauer von Getriebe und Differenzial. Kfz-Getriebeöle haben zu diesem Zweck fünf wichtige Funktionen:

### - Reduzieren von Reibung und Verschleiß

Zwischen den Zähnen der Zahnräder muss sich jederzeit ein Ölfilm einer bestimmten Stärke befinden, um den Kontakt von Metall auf Metall zwischen Zahnoberflächen bei extremen Drücken zu verhindern. Hypoidgetriebe sind besonders schwer zu schmieren, weil durch die Zahnradkontaktbewegung über Gleit- und Rollbewegungen starke Scherkräfte auf das Öl ausgeübt werden, während auf die Zahnräder starke Stoßkräfte wirken.

### - Oxidationsbeständigkeit

Ein Getriebeöl sollte der Zersetzung aufgrund von Wärmeeinwirkung widerstehen und Schlamm- und Sinterbildung verhindern, damit die im Zeitverlauf auftretende schädliche Viskositätszunahme minimiert wird.

### - Kühlen der Getriebeoberflächen

Die zerstörerische Überhitzung von Getriebebauteilen wird verhindert, indem Öl durch die Gegenradbereiche zirkuliert, in denen Reibungswärme entsteht.

### - Verhindern von Rostbildung und Korrosion

Ein Getriebeöl darf sich Bronze gegenüber nicht korrosiv verhalten und muss Stahloberflächen vor Rost schützen, insbesondere bei Kontamination mit Wasser.

### - Sicherstellen einer langen Kupplungslebensdauer und Verhindern von Dichtungslecks

In Nassbremssystemen und Schaltgetrieben verwendete Kupplungen können verglasen und ihre Funktion verlieren, wenn Getriebeöle sich bei hohen Temperaturen zersetzen. Getriebeöle müssen deshalb thermisch stabil sein. Unerwünschte Zersetzungsprodukte können zu Ölkohleablagerungen an Dichtungen führen und Lecks verursachen.



## GETRIEBEÖL- KLASSIFIZIERUNGSSYSTEME

### SAE-VISKOSITÄTSKLASSE

Getriebschmierstoffe müssen ungehindert fließen, wenn die Achse kalt ist, aber bei normalen Betriebstemperaturen ausreichende Viskosität aufweisen, um die geschmierten Teile voneinander trennen zu können.

Die SAE-Klassifizierung der Viskosität von Achs- und Getriebschmierstoffen ist in der Tabelle unten angegeben. Jede Viskositätsklasse hat eigene Kriterien für die Leistung bei niedrigen und hohen Temperaturen.

VISKOSITÄTSKLASSIFIZIERUNG SAE J306 FÜR ACHS- UND GETRIEBESCHMIERSTOFFE (Februar 2019)

SAE-Viskositätsklasse	Max. Temperatur für eine absolute Viskosität von 150.000 cP (°C) <sup>(1)</sup>	Kin. Viskosität bei 100 °C, mm <sup>2</sup> /s <sup>(2)</sup>	
		Minimum <sup>(3)</sup>	Maximum
70W	-55	3,8	—
75W	-40	3,8	—
80W	-26	8,5	—
85W	-12	11,0	—
65	—	3,8	<5,0
70	—	5,0	<6,5
75	—	6,5	<8,5
80	—	8,5	<11,0
85	—	11,0	<13,5
90	—	13,5	<18,5
110	—	18,5	<24,0
140	—	24,0	<32,5
190	—	32,5	<41,0
250	—	41,0	—

HINWEIS: 1 cP = 1 mPa.s; 1 mm<sup>2</sup>/s = 1 mm<sup>2</sup>/s

1. Bei Verwendung von ASTM D2983.

2. Bei Verwendung von ASTM D445.

3. Das Limit muss auch nach dem Test gemäß CEC L-45-A-99, Methode C (20 Stunden) erfüllt werden.

Die Auswahl der SAE-Viskosität muss nach Maßgabe der niedrigsten und höchsten Einsatztemperaturen erfolgen. Heute werden am häufigsten Mehrbereichsöle als Getriebschmierstoffe eingesetzt (z. B. 75W-90, 80W-90 und 85W-140). Diese Öle erfüllen in der Kombination der Klassen die Anforderungen für niedrige und für hohe Temperaturen. Ein 80W-90-Öl muss beispielsweise die Fließfähigkeit eines 80W-Öls bei niedrigen Temperaturen und die Viskosität eines Öls der Klasse 90 bei höheren Temperaturen aufweisen.

### API-KLASSIFIKATIONEN

Die Leistung von Getriebschmierstoffen für Automobile wird über die Art des Einsatzes, für den das Öl geeignet sein soll, definiert. Die API-Klassifikationen wurden für Hersteller und Endbenutzer entwickelt, um ihnen die Auswahl von Schmierstoffen für Schaltgetriebe oder von Getriebschmierstoffen für unterschiedliche Betriebsbedingungen zu erleichtern.

Die API-Klassifikationen reichen von GL-1 bis GL-5 und beschreiben Getriebschmierstoffe über den allgemeinen Typ, die Höhe der Beanspruchung und den Anwendungsbereich. Die folgende Tabelle listet diese Bezeichnungen auf.

API GL-5 ist der in Nordamerika am häufigsten spezifizierte und am besten verfügbare Typ der Automobil-Getriebschmierstoffe und API MT-1 ist es für Schaltgetriebe. In Europa und anderen Teilen der Welt, in denen Schaltgetriebe vorherrschen, werden API GL-4-/MT-1-Öle ebenso häufig wie API GL-5-Öle verwendet.

API-BEREICHSKLASSIFIZIERUNG

Klassifizierungen	Typ	Typische Anwendung
GL-1 (inaktiv)	Einfaches Mineralöl (inaktiv)	Automobil-Schaltgetriebe
GL-2 (inaktiv)	Enthält normalerweise Fettstoffe (inaktiv)	Schneckengetriebe, industrielle Getriebeöle
GL-3 (inaktiv)	Enthält ein mildes EP-Additiv (inaktiv)	Schaltgetriebe und Spiralradantriebe
GL-4	Äquivalent zur obsoleten Spezifikation MIL-L-2105. Normalerweise mit 50 % des GL-5-Additivpegels gesättigt oder eigenständig optimierte Chemie.	Schaltgetriebe, Spiralradgetriebe und Hypoidgetriebe mit vorwiegend mittlerer Beanspruchung. Häufige Verwendung in Systemen mit Buntmetall.
GL-5	Teil der Spezifikation SAE J2360 (früher MIL-PRF-2105E). Primäre Empfehlung der meisten Pkw- und Lkw-Hersteller weltweit für die Wartung.	Für Hypoidgetriebe und alle anderen Getriebearten mit mittlerer bis hoher Beanspruchung. Kann auch in Schaltgetrieben verwendet werden. Nicht zur Verwendung in Systemen mit Buntmetall.
GL-6	(veraltet)	Hohe Beanspruchung in Hypoidgetrieben mit großem Offset
MT-1	Teil der Spezifikation SAE J2360. Im Hinblick auf thermische Beständigkeit, Verschleißschutz und Schutz vor Alterung der Öldichtungen formuliert.	Unsynchrisierte Schaltgetriebe in Bussen und Lkws. Die Systemanforderungen sind von der verwendeten Chemie abhängig.

Jeder Automobilhersteller definiert spezifische Testanforderungen für die werkseitige Schmierung der hinteren Achse und Öle für Schaltgetriebe. Ein SAE J2360-Schmierstoff ist ein guter Ausgangspunkt für die Mehrzahl dieser Anforderungen und wird häufig als Achsöl im Rahmen der Wartung empfohlen. API MT-1 und gelegentlich API GL-4-Schmierstoffe sind ein guter Ausgangspunkt für die Mehrzahl dieser Anforderungen bei Schaltgetrieben und können für die Befüllung im Rahmen der Wartung empfohlen werden.

HINWEIS: SAE J2360 ist äquivalent zu API GL-5 und MT-1.





## SPERRDIFFERENZIALE

In konventionellen Differenzialen wird an beide Rädern unabhängig von der Traktion das gleiche Drehmoment angelegt. Wenn sich also ein Rad auf einer Oberfläche befindet, deren Traktion so niedrig ist, dass sie vom angelegten Drehmoment überwunden werden kann, dreht das betreffende Rad durch, bis es mit doppelter Geschwindigkeit des Tellerrads dreht und das andere Rad gestoppt wurde. Die gesamte Kraft wird dann an das drehende Rad und keine Kraft an das Rad mit Traktion übertragen. Um dieses Problem zu überwinden, wurden Schlupfbegrenzung und Sperrdifferenzial entwickelt.

Sperrdifferenziale in Pkws basieren durchgängig auf demselben Funktionsprinzip. Zwischen den seitlichen Zahnradern und dem Gehäuse befinden sich Kupplungen. Wenn die Kupplungen eingerastet sind, verriegeln sie die seitlichen Räder am Gehäuse und unterbinden die Differenzialfunktion. Für diesen Zweck werden Scheibenkupplungen oder Kegelkupplungen eingesetzt.

Schlupfbegrenzung und Sperrdifferenziale werden in Fahrzeugen für den Straßenverkehr, aber auch in Off-Road-Anlagen eingesetzt. Einige Sperrdifferenziale sperren und entriegeln automatisch, während andere so konstruiert sind, dass der Fahrer sie sperren kann, wenn auf beiden angetriebenen Rädern volle Traktion benötigt wird.

## DEXRON® LS GEAR OIL 75W-90

DEXRON® LS (Limited Slip = Schlupfbegrenzung) Getriebeöl 75W-90 von Petro-Canada Lubricants ist ein synthetischer Automobil-EP-Achsschmierstoff, der für Fahrzeuge von General Motors formuliert wurde. DEXRON® LS Getriebeöl 75W-90 bietet im Ganzjahreseinsatz exzellenten lang andauernden Verschleißschutz und reduziert Ausfallzeiten und Wartungskosten. Dieses synthetische Premium-Getriebeöl ist mit zusätzlichen Reibkraftminderern formuliert, um in Sperrdifferenzialen optimale Leistung zu erbringen<sup>1</sup>, und erfüllt als API GL-5 Qualitätsprodukt die GM-Anforderungen für 9986290 (oder GMW16445).

DEXRON® LS GEAR OIL 75W-90		
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	83,8
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	14,4
Viskositätsindex		179
Brookfield-Viskosität, cP bei -40 °C		38.142
Pourpoint, °C/°F		<-57/ <-71
Flammpunkt, COC, °C/°F		183 / 361

Petro-Canada Lubricants bietet auch ein nicht-LS API GL-5-Getriebeöl an, und zwar DEXRON® Gear Oil 75W-90, das für GM-Fahrzeuge formuliert ist. Bitte wenden Sie sich wegen weiterer Informationen an einen Mitarbeiter von Petro-Canada.

DEXRON® ist eine eingetragene Marke von General Motors LLC.

<sup>1</sup>DEXRON® Limited Slip (LS) Gear Oil ist vor allem für die Verwendung in Pkw- und Lkw-Achsen mit GM Scheibenkupplungs-Sperrdifferenzialen vorgesehen.

## TRAXON™ GETRIEBEÖL

TRAXON™ ist die von Petro-Canada Lubricants angebotene Reihe von Premium-Mehrbereichs-Getriebeölen für Hypoid-Getriebe in Automobilen und Nutzfahrzeugen. TRAXON™ Getriebeöle werden speziell im Hinblick auf hohe Scherstabilität und lange Öllebensdauer für herausragenden langfristigen Schutz formuliert, um die Lebensdauer der Anlagen zu verlängern sowie Ausfallzeiten und Wartungskosten zu reduzieren.

TRAXON™ Getriebeöle werden für den Einsatz in den meisten Schaltgetrieben (ausgenommen Synchron-Schaltgetriebe), Differenziale, Hypoid-Getriebe, Abtriebe und Achsantriebe in Pkws, Lkws und in Off-Road-Fahrzeugen für Bau, Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Bergbau entwickelt. Entnehmen Sie die erforderliche Sorte und Klasse der Betriebsanleitung.

Die meisten TRAXON™ Getriebeöle erfüllen die Anforderungen von API GL-5 und MT-1 und wurden entwickelt, um den globalen Standard SAE J2360 zu erfüllen oder zu übertreffen.

TRAXON™ Getriebeöle sind für die meisten ölgeschmierten Kardangelenke, Radlager, Planetengetriebe, Lenkgetriebe sowie verschiedene industrielle Untersetzungsgetriebe geeignet, die GL-3- (inaktiv), GL-4- oder GL-5-Öle benötigen.

Aufgrund der spezifischen Schmierstoffanforderungen dürfen TRAXON Getriebeöle und spezielle Öle für Schaltgetriebe (z. B. TRAXON™ Synthetic MTF 75W-80 und TRAXON™ Synthetic CD-50)\* nicht verwendet werden in:

- Automatikgetrieben
- Lastschaltgetrieben
- Hydrostatischen Antrieben und Systemen, in denen auch Nasskupplungen und Bremsen geschmiert werden
- Manuellen Transaxle-Einheiten bei Fahrzeugen mit Vorderradantrieb, für die ein Automatikgetriebeöl oder Motoröl spezifiziert ist
- Spicer-Schaltgetriebe, für die Einbereichs-Motoröle spezifiziert sind
- Nicht für Schaltgetriebe geeignet, für die ausschließlich ein API GL-4-Öl gefordert wird und ein GL-4/MT-1-Öl nicht zulässig ist.\*

\* Ausnahme: TRAXON™ Synthetic CD-50 und TRAXON™ E Synthetic MTF 75W-80 sind zur Verwendung geeignet, wenn API GL-4 und/oder API MT-1 erforderlich sind.



## TRAXON™ SYNTHETIC 75W-85 – ULTIMATIVE KRAFTSTOFFEFFIZIENZ

TRAXON™ Synthetic 75W-85 bietet für Anlagen die gleiche bemerkenswerte Leistung wie TRAXON Synthetic 75W-90 bei mehr Effizienz aufgrund eines reduzierten Viskositätswiderstands bei erhöhten Temperaturen.

- TRAXON™ Synthetic 75W-85 weist im Vergleich zu GL-5 80W-90 (von 20 °C bis 45 °C bei mittleren Lasten) einen verbesserten Drehmoment-Wirkungsgrad für reduzierte Reibung und weniger Schmierstoffwiderstand sowie eine gleichmäßigere und effizientere Betriebsleistung auf, die den Kraftstoffverbrauch senken kann.
- TRAXON™ Synthetic 75W-85 hat im Vergleich zu GL-5 80W-90s und 75W-90 (für den Betrieb bei anhaltend hohen Temperaturen von 80 °C bei geringen bis mittleren Lasten und Drehzahlen) einen verbesserten Wirkungsgrad für reduzierte Reibung und weniger Schmierstoffwiderstand sowie eine gleichmäßigere, effizientere Betriebsleistung, die den Kraftstoffverbrauch senken kann.
- Freigegeben nach dem globalen Standard SAE J2360 (früher MIL-PRF-2105E) (PRI QPL-GL 1013).
- Erfüllt die Anforderungen von API GL-5, API MT-1 und MACK GO-J. Geeignet für den Einsatz, wenn die Öle Meritor 0-76-J und Volvo 1273,12 (97312) erforderlich sind.

## TRAXON™ XL SYNTHETIC BLEND 75W-90 – PREMIUM- SCHUTZ

TRAXON™ XL Synthetic Blend 75W-90 bietet den gleichen langlebigen Schutz wie TRAXON™ 80W-90, zusätzlich aber besseren Schutz bei niedrigen Temperaturen und effizientere Betriebsleistung, die letztendlich zu Einsparungen beim Kraftstoffverbrauch führen kann.

- Scherstabilität sorgt für den Erhalt der Viskosität, um Anlagen vor Kontakten von Metall auf Metall und Verschleiß zu schützen, insbesondere bei höheren Temperaturen.
- Exzellente Beständigkeit gegenüber Zersetzung und der Schlamm- und Ölbildung für längere Öllebensdauer mit weniger Ölwechseln und besserem Schutz der Getriebe.
- Exzellenter Schutz bei kaltem Wetter, also besserer Getriebe- und Motorschutz bei niedrigen Temperaturen und einfacherer Start und einfacheres Schalten bei kaltem Wetter.
- Im Vergleich zu GL-5 80W-90s (von 20 °C bis 45 °C bei mittleren Lasten) verbesserter Drehmoment-Wirkungsgrad für reduzierte Reibung und weniger Schmierstoffwiderstand sowie eine gleichmäßigere, effizientere Betriebsleistung, die den Kraftstoffverbrauch senken kann.
- Erfüllt die Anforderungen von API GL-5, MT-1, Scania STO 1:0 (Achse und Getriebe/MT) und Meritor 0-76-E.
- Freigegeben nach dem globalen Standard SAE J2360 (früher MIL-PRF-2105E) (PRI QPL GL-0796 und GL-0951), Mack GO-J-Spezifikationen

## TRAXON™ SYNTHETIC 75W-90 – ULTIMATIVER ALLWETTERSCHUTZ

TRAXON™ Synthetic 75W-90 stellt für Ihre Anlagen das gleiche bemerkenswerte Leistungspaket wie TRAXON™ XL Synthetic Blend bereit, zusätzlich aber herausragenden Schutz auch bei extrem niedrigen Temperaturen.

- Scherstabilität sorgt für den Erhalt der Viskosität, um Anlagen vor Kontakten von Metall auf Metall und Verschleiß zu schützen, insbesondere bei höheren Temperaturen.
- Exzellente Beständigkeit gegenüber Zersetzung und der Schlamm- und Ölbildung für längere Öllebensdauer mit weniger Ölwechseln und besserem Schutz der Getriebe.
- Exzellenter Schutz bei extrem niedrigen Temperaturen für einen einfacheren Start und einfacheres Schalten bei kaltem Wetter.
- Im Vergleich zu GL-5 80W-90-Ölen auf Mineralölbasis (von 20 °C bis 45 °C bei mittleren Lasten) verbesserter Drehmoment-Wirkungsgrad für reduzierte Reibung und weniger Schmierstoffwiderstand sowie eine gleichmäßigere, effizientere Betriebsleistung, die den Kraftstoffverbrauch senken kann.
- Erfüllt die Anforderungen von API GL-5, MT-1 und Scania STO 1:0 (Achse und Getriebe/MT).
- Freigegeben nach dem globalen Standard SAE J2360 (früher MIL-PRF-2105E) (PRI QPL GL-0841), ZF TE-ML-Schmierstoffklasse 05A, 16B, 17B und 21A (ZF 002212), MACK GO-J und Meritor (global gelistet in der Auflistung TP 9539 für verlängerte Wechselintervalle unter 0-76-E

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

	Synthetiköl		XL Synthetic Blend	
	75W-85	75W-90	75W-90	
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	77,7	96,7	103
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	12,3	15,5	16,7
Viskositätsindex	156	171	170	
Flammpunkt, COC, °C/°F	193/379	202/396	171/361	
Pourpoint, °C/°F	-45/-54	-48/-54	-45/-54	
Brookfield-Viskosität, cP bei °C/°F	69.000 bei -40/-40	89.700 bei -40/-40	124.800 bei -40/-40	
Phosphor, Gew.%	0,12	0,13	0,12	
Bor, Gew.%	0,030	0,028	0,029	



Die Petro-Canada Lubricants-Produktreihe TRAXON™ umfasst Öle der Klasse SAE 140 für anspruchsvolle Situationen mit hoher Beanspruchung und hohen Temperaturen, in denen ein SAE 140 GL-5-Öl benötigt wird.

## TRAXON™ 80W-90 – HOCHWIRKSAMER SCHUTZ

TRAXON™ 80W-90 bietet herausragenden und langlebigen Schutz für reduzierte Ausfallzeiten und Wartungskosten.

- Außergewöhnliche Scherstabilität sorgt für den Erhalt der Viskosität, um Anlagen vor Kontakten von Metall auf Metall und Verschleiß zu schützen, insbesondere bei höheren Temperaturen.
- Widersteht der Zersetzung und der Schlamm- und Ölnebelbildung für längere Öllebensdauer mit weniger Ölwechseln und besserem Schutz der Getriebe.
- Erfüllt die Anforderungen von API GL-5, MT-1, Scania STO 1:0 (Achsen und Getriebe/MT) und Meritor 0-76-D.
- Freigegeben nach dem globalen Standard SAE J2360 (früher MIL-PRF-2105E), PRI GL 0794 und 0919, Mack GO-J, ZF TE-ML Schmierstoffklasse 05A, 12M, 16B, 17B, 19B, 21A (ZF000764 und ZF003389).

## TRAXON™ 85W-140 – HOCHWIRKSAMER SCHUTZ

- Herausragende Scherstabilität und EP-Additive für Verschleißschutz schützen Anlagen in anspruchsvollen Umgebungen bei hoher Beanspruchung und hohen Temperaturen für verlängerte Lebensdauer der Anlagen und reduzierte Wartungskosten.
- Exzellente Beständigkeit gegenüber Zersetzung und Schlamm- und Ölnebelbildung für längere Öllebensdauer, um die Wartungskosten zu reduzieren und die Laufzeit zu verlängern.
- Erfüllt die Anforderungen von API GL-5, MT-1, Scania STO 1:0 (Achse) und Meritor 0-76-A.
- Freigegeben nach dem globalen Standard SAE J2360 (früher MIL-PRF-2105E), (PRI GL 795 und 0920) sowie den Mack GO-J-Spezifikationen und ZF TE-ML-Schmierstoffklassen 05A, 12M, 16D und 21A (ZF000778 und ZF003390).

## TRAXON™ XL SYNTHETIC BLEND 80W-140 – PREMIUM-SCHUTZ

- Exzellente Scherstabilität sorgt für den Erhalt der Viskosität, um Anlagen vor Kontakten von Metall auf Metall und Verschleiß zu schützen, insbesondere in anspruchsvollen Umgebungen mit hoher Beanspruchung und extrem hohen Betriebstemperaturen.
- Im Vergleich zu GL-5 85W-140-Ölen außergewöhnliche Beständigkeit gegenüber Zersetzung und Schlamm- und Ölnebelbildung für längere Öllebensdauer, um die Wartungskosten zu reduzieren und die Laufzeit zu verlängern.
- Im Vergleich zu GL-5 85W-140-Ölen auf Mineralölbasis (von 20 °C bis 45 °C bei mittleren Lasten) verbesserter Drehmoment-Wirkungsgrad für reduzierte Reibung und weniger Schmierstoffwiderstand sowie eine gleichmäßigere, effizientere Betriebsleistung, die den Kraftstoffverbrauch senken kann.
- Erfüllt die Anforderungen von API GL-5, MT-1, Scania STO 1:0 (Achse) und Meritor 0-76-B.
- Freigegeben nach dem globalen Standard SAE J2360 (früher MIL-PRF-2105E) (PRI GL 0914) sowie den Mack GO-J-Spezifikationen und ZF TE-ML-Schmierstoffklassen 05A, 12M, 16D und 21A (ZF002287).

Typische Kennwerte sind auf der gegenüberliegenden Seite aufgeführt:

	TRAXON™		TRAXON™ XL Teilsynthetisch
	80W-90	85W-140	80W-140
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	137	355
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	15,1	26,1
Viskositätsindex		108	97
Flammpunkt, COC, °C/°F		211/426	217/433
Pourpoint, °C/°F		-33/-33	-24/-17
Brookfield-Viskosität, cP bei °C/°F		79.950 bei -26/-15	47.760 bei -12/10
Phosphor, Gew.%		0,10	0,10
Bor, Gew.%		0,024	0,025

## TRAXON™ E SYNTHETIC

TRAXON™ E Synthetic ist die Petro-Canada Lubricants-Schmierstoffreihe, die im Hinblick auf die „Genuine Roadranger“-Anforderungen mit verlängerten Wartungsintervallen und garantierten Leistungen, festgelegt von der Eaton Corporation (für Getriebe) und der Dana CVSD Corporation (für Achsen), formuliert wurden. Die Produktreihe umfasst die folgenden Viskositätsklassen:

## TRAXON™ E SYNTHETIC 75W-90 UND 80W-140

- Enthalten EP-Additive und wurden speziell formuliert, um unter unterschiedlichen Beanspruchungsbedingungen Getriebe und Lager vor Rost, Korrosion und Oxidation zu schützen.
- Außergewöhnliche Oxidationsbeständigkeit für lange Schmierstofflebensdauer, wodurch sich die Wechselintervalle verlängern und die Ausfallzeiten reduzieren lassen.
- Hohe VI-Werte und gute Fließigenschaften bei niedrigen Temperaturen bieten überragenden Schutz über einen großen Temperaturbereich für mehr Produktivität.
- Seit Anfang 2015 konnte TRAXON E Synthetic 75W-90 Vorteile beim Energieverbrauch um 1,5 %\* im Vergleich zur vorherigen Formulierung unter Beweis stellen.
- Erfüllt die Anforderungen von API GL-5, API MT-1, SAE J2360 (MIL-PRF-2105E), International TMS 6816 / Navistar MPAPS B-6816 Type I, Meritor 0-76-N (75W-90), Meritor 0-76-B & 0-80 (80W-140) und Navistar MPAPS B-6821 und ist freigegeben gemäß der Auflistung TP 9539 für verlängerte Wechselintervalle von Meritor für die Kategorien.
- Original Eaton Roadranger Schmierstoffe sind freigegeben nach Mack GO-J Plus (75W-90), Mack GO-J (80W-140) und nach Dana-CVSD SHAES256 Rev. E (75W-90) sowie SHAES429 Rev. A. (75W-90 AND 80W-140).

Typische Kennwerte sind auf der nächsten Seite aufgeführt:



TRAXON™ E Synthetic			
		75W-90	80W-140
Viskosität,	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	103	284
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	14,9	29,1
Viskositätsindex		152	146
Flammpunkt, COC, °C/°F		210/410	228/442
Pourpoint, °C/°F		-42/-44	-33/-27
Brookfield-Viskosität, cP bei	-18 °C/0 °F	5.850	-
	-26 °C/-15 °F	-	59.200
	-40 °C/-40 °F	92.400	-
Phosphor, Gew.%		0,15	0,13
Bor, Gew.%		0,02	0,02

## TRAXON ÖLE FÜR HANDSCHALTGETRIEBE

Es gibt zwei Hauptarten von Schaltgetrieben (MT): synchronisierte und nicht synchronisierte. Nicht synchronisierte Schaltgetriebe sind häufiger in Nutzfahrzeugen und Off-Highway-Fahrzeugen in Nordamerika anzutreffen, wohingegen synchronisierte Schaltgetriebe eher in Pkws und leichten Nutzfahrzeugen vorzufinden sind.

In der gewerblichen Lkw-Branche kommen jetzt automatisierte Schaltgetriebe als Hybride auf den Markt, deren Ziel es ist, den Kraftstoffverbrauch zu optimieren. Der Pool der verfügbaren Fahrer wird dadurch vergrößert und der Betrieb durch den Wegfall manueller Kupplungen sicherer gemacht.

Der Fokus auf Fahrerkomfort und Premium-Öle hat das Design moderner Getriebe hinsichtlich folgender Kriterien verbessert:

- Schaltvorgang
- Schaltgefühl
- Lebenslange Füllung (Pkw/Kleinlast) inklusive: Verlängerte Ölwechselintervalle (800.000 km für Nutz- und Off-Highway-Fahrzeuge)
- Sehr gute Temperaturbeständigkeit
- Lebensdauer inklusive
  - Kompatibilität mit dem Reibmaterial der Synchronisierereinrichtung
  - Korrosionsschutz
  - hohe Scherstabilität
- Verbesserung von Kraftstoffverbrauch und Wirkungsgrad

All dies hat zu Fortschritten in der Bauart und der Verwendung einer Vielzahl von Synchronisationsmaterialien oder Hardware-Designs geführt.

Diese Änderungen in der Getriebekonstruktion haben zu Fortschritten bei der Getriebebeschmiertechnologie geführt, die die Wichtigkeit der Verwendung eines Spezialöls für Handschaltgetriebe hervorheben, das auf die Reibungseigenschaften dieser komplexeren Materialien abgestimmt ist.

## TRAXON™ SYNTHETIC MTF 75W-80

TRAXON™ Synthetic MTF 75W-80 von Petro-Canada ist ein Kraftstoff sparendes Hochleistungs-Getriebeöl für Nutzfahrzeuge, das speziell für moderne synchronisierte, automatisierte Schaltgetriebe formuliert wurde und für lange Ölwechselintervalle, lange Komponentenlebensdauer und optimale Schaltvorgänge sorgt.

TRAXON Synthetic MTF 75W-80 ist auch für Transaxle-Einheiten, Schaltgetriebe, Verteilergetriebe und Achsantriebe geeignet, für die ein Schmierstoff gemäß API GL-4 spezifiziert ist.

Es ist für die synchronisierten und automatisierten Schaltgetriebe Volvo I-Shift und Mack mDrive freigegeben und kann in einer Vielzahl vorhandener und neuer Fahrzeuge mit ZF-Getrieben (einschließlich Fahrzeuge mit ZF-Intarder) verwendet werden. Dazu gehören unter anderem die Modelle ASTronic, TC Tronic, Ecolite, Ecomid und Ecospilt.

TRAXON Synthetic MTF 75W-80 ist für die Spezifikation Volvo STD 1273,07-97307 freigegeben. Dieses Getriebeöl ist zudem geeignet für Schaltgetriebe von Volvo GTT der Baureihen G7/8, S, SR, SPO, AT und VT, die in normalen Anwendungen mit einem maximal verlängerten Ölwechselintervall von 400.000 km genutzt werden.

Dieses Produkt erfüllt oder übertrifft die Leistungsanforderungen für:

- API GL-4
- DAF (Informationen zur Eignung siehe DAF SMF&L 201240)
- IVECO (Siehe ZF-Freigaben für spezifische Eignung)
- Freigabe für MAN 341 Typ Z4. Geeignet, wenn Z1 (veraltet), Z2 und Z3 (veraltet) Z5 (Ölwechselintervall von 400.000 km / 250.000 Meilen) gefordert ist.
- Renault (Note Technique B0032/2 Anhang 3)
- Geeignet für den Einsatz bei EATON Europe (300.000 km/3 Jahre) (obsolet)
- Geeignet für den Einsatz, wenn Volvo STD 1273,05 (97305) und XXW-80 erforderlich sind
- Freigegeben nach ZF TE-ML - 01L, 02L, 13 (wenn ZF TE-ML 02L festgelegt ist), 16K (ZF002286)
- Geeignet für den Einsatz gemäß Bosch TE-ML 08

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

TRAXON™ Synthetic MTF 75W-80		
Viskosität,	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	54,8
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	9,6
Viskositätsindex		160
Flammpunkt, COC, °C/°F		227/440
Pourpoint, °C/°F		-42/-44
Brookfield-Viskosität, cP bei -40 °C/-40 °F		49.800
Phosphor, Gew.%		0,06
Bor, Gew.%		0,07



## TRAXON™ E SYNTHETIC MTF

- Bietet überragende Ganzjahresleistung als Schaltgetriebeöl, wenn ein Nicht-EP-Getriebschmierstoff benötigt wird.
- Enthält ein Verschleißschutzadditiv, dazu Rost-, Oxidations- und Korrosionsinhibitoren, um wichtige Getriebeteile bei starker Hitze vor Oxidations- und Scherkräften zu schützen.
- TRAXON™ E Synthetic MTF erzielte Vorteile von bis zu 1,6 %\*\* beim Kraftstoffverbrauch im Vergleich zur älteren Technologie Eaton PS-164 Rev 7 (Typ „CD-50“).
- Lange Schmierstofflebensdauer verlängert die Wechselintervalle und reduziert die Anzahl der Ölwechsel sowie den Wartungsaufwand.
- Erfüllt die Anforderungen von API MT-1 und International TMS 6816 / Navistar MPAPS B-6816 Type II.
- Freigegeben nach Eaton PS-386 und Mack TO-A Plus.
- Freigegeben für den Einsatz in Eaton Getrieben wie UltraShift Plus, Fuller Advantage Series (FAS), FR- und RT-Serie.
- Erfüllt alle Kriterien der aktualisierten 0-81-Spezifikation von Meritor für Schaltgetriebe/Verteilergetriebe, die zwei verschiedene Viskositätsklassen (SAE 50 und SAE 40) sowie zwei verschiedene Anwendungsbereiche (Schaltgetriebe und Verteilergetriebe) umfasst.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

TRAXON™ E Synthetic MTF		
Viskosität,	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	95,1
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	14,8
Viskositätsindex		163
Flammpunkt, COC, °C/°F		238/460
Pourpoint, °C/°F		-42/-44
Brookfield-Viskosität, cP bei	-18 °C/0 °F	-
	-26 °C/-15 °F	-
	-40 °C/-40 °F	51.900
Phosphor, Gew.%		0,11
Bor, Gew.%		0,03

## TRAXON™ SYNTHETIC CD-50

TRAXON™ Synthetic CD-50 ist ein Kraftstoff sparendes Hochleistungs-Getriebeöl für Nutzfahrzeuge, das zur Verwendung für Hochleistungs-Schaltgetriebe wie solchen der Hersteller Eaton und Meritor empfohlen wird.

Dieses Produkt erfüllt oder übertrifft die Leistungsanforderungen für:

- API GL-4 und MT-1.
- Der Leistungsnachweis in der Praxis umfasste extreme mehrjährige Fuhrparktests mit >100 LKW-Getrieben, bei denen die Ölwechselintervalle mehr als 800.000 km\* betragen und ausgezeichnete Ergebnisse bei den Abschlussinspektionen erzielt wurden.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

TRAXON™ Synthetic CD-50		
Viskosität,	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	105,9
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	17,1
Viskositätsindex		177
Flammpunkt, COC, °C/°F		219/426
Pourpoint, °C/°F		-42/-44
Brookfield-Viskosität, cP bei	-40 °C/-40 °F	132.300
Phosphor, Gew.%		0,03
Bor, Gew.%		0,02

\* Die Ergebnisse können variieren, u. a. aufgrund verschiedener Beanspruchungsgrade. Verlängerte Ölwechselintervalle sollten immer mit einem Programm zur regelmäßigen Ölanalyse kombiniert werden.



## DURATRAN™ – UNIVERSELLE GETRIEBE-/HYDRAULIKÖLE FÜR TRAKTOREN (THF/UTTO)

Die Getriebehydrauliköle der Produktreihe DURATRAN™ THF/UTTO für hohe Beanspruchung wurden für den Einsatz in Traktoren sowie Einheiten im Bergbau und Bau mit einem gemeinsamen Ölsystem für Getriebe, Differenzial, Hydraulik, Abtrieb, Nassbremse und Servolenkung entwickelt.

Im Vergleich zu den Traktorölen von Wettbewerbern bietet DURATRAN™ folgende Vorzüge:

- **Herausragender Beständigkeit gegenüber Zersetzung durch Oxidation und hohe Temperaturen**

DURATRAN™ Öle werden mit unseren durch intensive HT-Wasserstoffbehandlung und intensiver Hydroisomerisierung hergestellten Grundölen und speziellen Oxidationsinhibitoren formuliert und bieten hohe Beständigkeit gegenüber Schlamm- und Verlackung sowie Flüssigkeitsverdickung. Sie verlängern dadurch die Wechselintervalle deutlich über die OEM-Empfehlungen hinaus.

- **Kontrollierte Reibungseigenschaften**

DURATRAN™ Öle besitzen eine exzellente Scherstabilität und die richtige Balance aus Schmierfähigkeit und Reibung, um den optimalen Betrieb von Bremsen, Kupplungen und Abtrieben sicherzustellen. Das hilft bei der Vermeidung von Bremsgeräuschen und Bremsrattern.

- **Verschleißschutz**

DURATRAN™ Öle übertreffen die John Deere Extreme Pressure (EP)- und Final Drive Gear Wear-Testanforderungen und schlagen sich auch im anspruchsvollen Hydraulikpumpen-Verschleißtest von Eaton/Vickers gut. Diese Merkmale sorgen für exzellenten Verschleißschutz für Lager und Getriebe bei anspruchsvollen Betriebsbedingungen mit Stoßbelastungen.

- **Außergewöhnliche Leistung bei niedrigen Temperaturen**

DURATRAN™ Öle werden mit unseren durch intensive HT-Wasserstoffbehandlung und intensiver Hydroisomerisierung hergestellten Grundölen formuliert und weisen außergewöhnliche Fließfähigkeit auch bei extrem niedrigen Temperaturen auf, was Kaltstarts bei allen Anlagen erleichtert. DURATRAN™ XL Synthetic Blend und DURATRAN™ Synthetic können bei Temperaturen bis -40 °C eingesetzt werden.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

DURATRAN™				
		DURATRAN	XL Synthetic Blend	Synthetiköl
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	55,2	46,9	39,3
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	9,4	8,3	10,0
Viskositätsindex		153	152	255
Brookfield-Viskosität, cP bei -20 °C		2.670	1.120	1.310
	cP bei -35 °C	17.300	–	–
	cP bei -40 °C	61.200	13.750	14.430
Pourpoint, °C/°F		-45/-49	-51/-58	-48/-53
Flammpunkt, COC, °C/°F		241/462	219/426	213/437
Basenzahl (D2896), mg KOH/g		10,2	10,3	10,3

DURATRAN™ Öle werden empfohlen, wenn die folgenden Spezifikationen gefordert werden:

Landmaschinen	
<b>John Deere</b>	DURATRAN™ JDM J20C, DURATRAN™ XL Synthetic Blend JDM J20D, DURATRAN™ Synthetic JDM J20C und JDM J20D
<b>CNH (Case I.H., J.I. Case New Holland Group)</b>	DURATRAN™ – MAT3540, MS-1209/MAT 3505, MS-1210/JIC-145/MAT 3506, MS-1230/CNH MAT 3509, ESN-M2C134-D/MAT 3525, MS-1207, MS-1206, MS-1205, MS-1204/JIC-185, B-6, B-5, JIC-144, JIC-143, FNHA-2-C-201.00, ESN-M2C134-A/B/C, ESN-M2C86-B/C, ESN-M2C53-A, ESN-M2C48-B
	DURATRAN™ XL Synthetic Blend – MS-1209/MAT 3505, MS-1210/JIC-145/MAT 3506, MS-1230/CNH MAT 3509, ESN-M2C134-D/MAT 3525, MS-1207, MS-1206, MS-1205, MS-1204/JIC-185, B-6, B-5, JIC-144, JIC-143, FNHA-2-C-200.00, ESN-M2C134-A/B/C, ESN-M2C86-B/C, ESN-M2C53-A, ESN-M2C48-B
	DURATRAN™ Synthetic – MS-1209/MAT 3505, MS-1210/JIC145/MAT 3506, MS-1230/CNH MAT 3509, ESN-M2C134-D/MAT 3525 MS-1207, MS-1206, MS-1205, MS-1204/JIC-185, B-6, B-5, JIC-144, JIC-143, FNHA-2-C-201.00, FNHA-2-C-201.00A (134-D), FNHA-2-C-200.00, ESN-M2C134-A/B/C, ESN-M2C86-B/C ESN-M2C53-A, ESNM2C48-B
<b>White Farm (Oliver)</b>	Q-1826, Hydraulic Transmission Fluid (HTF), Q-1802, Q-1766B, Q-1722, Q-1705
<b>Massey-Ferguson</b>	M-1145* (DURATRAN™, DURATRAN™ Synthetic), M-1141, M-1135, M-1143, M-1129-A, M-1127-A/B, M-1110

(\*Hinweis: Nur für UTTO-Anwendungen. Nicht in Motoren verwenden, für die Super Tractor Oil Universal (STOU) empfohlen wird.)

(\*Hinweis: Viele Traktor-OEMs wurden mittlerweile zu einer Marke konsolidiert. Als Spezifikationen werden die letzten bekannten Spezifikationen angegeben, die für die jeweiligen Traktor-Markennamen veröffentlicht wurden. Wenden Sie sich für die neuesten erforderlichen Schmierstoffspezifikationen für Ihre Anlage an Ihren OEM-Lieferanten oder konsultieren Sie Ihr OEM-Handbuch.)

AGCO / Deutz-Allis / Allis. Power Fluid 821XL, 272843, 257541, 246634 GIMA MF CMS M1145 – DURATRAN, DURATRAN Synthetic (freigegeben), GIMA MF CMS M1141 – DURATRAN, DURATRAN XL Synthetic Blend, DURATRAN Synthetic

Kubota UDT, Kubota UDT2 (nur DURATRAN XL Synthetic Blend); Steiger (SEMS 17001); Versatile (ESN-M2C134-D); Landini (Tractor II Hydraulic Fluid); Hesston-Fiat (Oliofiat Tutela Multi-F); Volvo WB101 – 97303.(VCE 1273,03) (nur DURATRAN™, DURATRAN™ Synthetic); Valtra G2-08 DURATRAN und DURATRAN Synthetic

ZF Transmissions: DURATRAN™ TE-ML 03E, 05F, 06K, 21F (Achsen). DURATRAN™ Synthetic TE-ML 03E, 05F, 21F (Achsen)

Mahindra als OHM aus der Landwirtschaftsbranche – alle drei DURATRAN Produkte Kioti – DURATRAN XL Synthetic Blend (freigegeben)

Voith Heavy Industrial

Hitachi Heavy Industrial ACEON/ Miller

Heist / Kalmar / Kessler / Fantuzzi

- **Getriebe und Differenziale**

API GL-4 (Schaltgetriebe, Spiralradachsen und Hypoidgetriebe mit mittlerer Beanspruchung). Allison Type C-4- und C-3-Öle (veraltet). Caterpillar TO-2 (veraltet). Sundstrand Hydrostatic Transmission Fluid. Dresser Construction Equipment Division – Getriebe-/Hydrauliköl. Clark Lift Truck Transmission Fluid TA12, TA18, HR 500 (DURATRAN™ XL, DURATRAN™ Synthetic), HR 600 (DURATRAN™).



## • Hydraulikpumpen

Parker/Abex/Denison: HF 0/1/2. Eaton / E-FDGN-TB002-E. Dynamic Limited UK (DANFOSS/Plessey/Sundstrand)

## PRODURO™ TO-4+ – GETRIEBE-/ANTRIEBSSTRANGÖL

PRODURO™ TO-4+ Produkte sind Getriebe- und Antriebsstrangöle (auch als TDTO-Öle bezeichnet), die formuliert wurden, um die TO-4-Anforderungen von Caterpillar für Getriebe- und Antriebsstrangöle zu erfüllen oder zu übertreffen.

PRODURO™ TO-4+ Öle werden in sechs Klassen angeboten: SAE 10W, 30, 50, 60, XL Synthetic Blend LoTemp und Synthetic All Season. Die beiden zuletzt genannten Produkte werden mit speziellen Grundölen formuliert, die eine Mehrbereichs-Pumpfähigkeit mitbringen, die zu SAE 0W-20 bzw. SAE 5W-30 äquivalent ist. Sie wurden umfassend getestet und erfüllen die Leistungsanforderungen von Caterpillar TO-4, API GL-3 (inaktiv) und die veralteten Kategorien von Allison C-4 (Getriebe), API CD (Dieselmotor), Caterpillar TO-2 und Eaton/Vickers (M-2950/1-280-S). Sie werden für den Einsatz in Hydrauliksystemen, Schaltgetrieben und Antriebssträngen empfohlen, für die ein TO-4-Öl empfohlen wird. Zu den erfüllten Spezifikationen anderer OEMs gehören Komatsu KES 07.868.1, Komatsu-Dresser, Dana Powershift, Tremac und Euclid.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

PRODURO™ TO-4+						
SAE-Klasse	10W	30	50	60	XL Synthetic Blend LoTemp	Synthetiköl All Season
Viskosität mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	35,4	88,5	213,9	368,9	35,1	55,8
mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	6,3	11,0	18,3	26,4	7,4	10,7
Viskositätsindex	128	110	96	96	184	187
HT/HS bei 150 °C	2,4	3,5	5,0	6,5	2,7	3,7
Flammpunkt, COC, °C/°F	239/462	259/498	257/487	253/487	209/408	222/432
Pourpoint, °C/°F	-33/-27	-27/-17	-30/-17	-24/-6	-51/-60	-48/-54
Kaltstartviskosität, cP bei °C/°F	5.219 bei -25/-13	10.433 bei -20/-4	11.800 bei -10/14	12.909 bei -5/23	4.403 bei -35/-31	6.530 bei -30/-22
Brookfield-Viskosität, cP bei °C/°F	48.100 bei -35/-31	80.200 bei -26/-15	33.780 bei -15/5	36.960 bei -10/14	10.140 bei -40/-40	14.720 bei -35/-31
Einstufung	Caterpillar TO-4 (Juni 05) ZF TE-ML 03C – Komatsu KES 07.868.1	Caterpillar TO-4 (Juni 05) ZF TE-ML 03C und 07F – Komatsu KES 07.868.1	Caterpillar TO-4 (Juni 05) – Komatsu KES 07.868.1	Caterpillar TO-4 (Juni 05) – Komatsu KES 07.868.1	Caterpillar TO-4 (Juni 05) – Komatsu KES 07.868.1	Caterpillar TO-4 (Juni 05) ZF TE-ML 03C – Komatsu KES 07.868.1



Allgemeiner Betriebstemperaturbereich, basierend auf der Viskometrie (TO-4)

Anwendungsbereich	PRODURO TO-4+ Produkt		
Hydrostatische Getriebe	10W 30 XL Synthetic Blend Lo Temp Synthetic All Season	-20 °C bis +40 °C -43 °C bis +40 °C +5 °C bis +50 °C -34 °C bis +45 °C	(-4 °F bis +104 °F) (-45 °F bis +104 °F) (+41 °F bis +122 °F) (-29 °F bis +113 °F)
Hydraulik	10W 30 XL Synthetic Blend Lo Temp Synthetic All Season	-25 °C bis +50 °C -15 °C bis +50 °C -43 °C bis +40 °C -34 °C bis +50 °C	(-13 °F bis +122 °F) (+5 °F bis +122 °F) (-45 °F bis +104 °F) (-29 °F bis +122 °F)
Lastschaltgetrieben	10W 30 50 XL Synthetic Blend Lo Temp Synthetic All Season	-21 °C bis +10 °C -9 °C bis +35 °C +5 °C bis +37 °C -43 °C bis +10 °C -34 °C bis +30 °C	(-6 °F bis +50 °F) (+16 °F bis +95 °F) (+47 °F bis +137 °F) (-45 °F bis +50 °F) (-29 °F bis +86 °F)
Achsantriebe, Straßenverkehr	10W 30 50 60 XL Synthetic Blend Lo Temp Synthetic All Season	-30 °C bis 0 °C -25 °C bis +25 °C -18 °C bis +50 °C -11 °C bis +55 °C -47 °C bis 0 °C -37 °C bis +25 °C	(-22 °F bis +32 °F) (-13 °F bis +77 °F) (-0,4 °F bis +122 °F) (+12 °F bis +131 °F) (-53 °F bis +32 °F) (-34 °F bis +77 °F)
Achsantriebe, Off-Road	10W 30 50 60 XL Synthetic Blend Lo Temp Synthetic All Season	-30 °C bis -10 °C -25 °C bis +15 °C -18 °C bis +34 °C -11 °C bis +55 °C -47 °C bis 0 °C -37 °C bis +15 °C	(-22 °F bis +14 °F) (-13 °F bis +59 °F) (0 °F bis +93 °F) (+12 °F bis +131 °F) (-53 °F bis +32 °F) (-34 °F bis +59 °F)

Caterpillar veröffentlicht gelegentlich Überarbeitungen der Schmierstoffempfehlungen für die verschiedenen Maschinen. Benutzern wird geraten, die CAT-Website zu besuchen, um die aktuelle Version dieser Empfehlungen (Dokument SEBU 6250) herunterzuladen.



## PRODURO™ FD-1 60 – ACHSANTRIEBS- UND ACHSENSCHMIERSTOFF FÜR CATERPILLAR-EINHEITEN

Produro™ FD-1 60 ist die primäre Empfehlung von Petro-Canada Lubricants für Achsantriebe und Achsen von offroad eingesetzten Caterpillar-Einheiten, insbesondere für die unter anspruchsvollen Bedingungen eingesetzten. Produro™ FD-1 60 steigert die Getriebe- und Lagerlebensdauer in Achsantrieben und Achsen und kann in Achsantrieben und Achsen eingesetzt werden, für die zuvor TO-4-Schmierstoffe spezifiziert wurden und die kein Reibungsmaterial und/oder keine Nassbremsen enthalten. Das empfohlene Ölwechselintervall für FD-1 60 liegt bei 4.000 Stunden für Achsantriebe und Hinterachsen von Gelände-Lkws statt des üblicherweise bei TO-4 Ölen empfohlenen Ölwechselintervalls von 2.000 Stunden. Produro™ FD-1 60 darf nicht in Komponenten verwendet werden, die Reibmaterial enthalten, sofern nicht ein Produkt des Typs FD-1 spezifiziert wurde. Dieses Produkt ist nicht für den Einsatz in Motoren, hydraulischen Antriebssystemen oder älteren Caterpillar-Achsantrieben (Muldenkipper-Baureihe 789) vorgesehen, für die ZDDP A/W Additivtechnologie mit Verschleißschutz besser geeignet ist.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

Produro™ FD-1 60		
SAE-Klasse		60
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	360,6
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	26,5
Viskositätsindex		98
Flammpunkt, COC, °C/°F		277/567
Pourpoint, °C/°F		-24/-6
Brookfield-Viskosität, cP bei °C/°F		33.720 bei -10/+14
Viskositätsgrenze der Pumpfähigkeit, cP bei °C/°F		2.490 (berechnet) bei +10/+50
Viskositätsgrenze der Pumpfähigkeit, cP bei °C/°F		79.699 bei -15/+5
Einstufung		Caterpillar FD-1 (Dez. 01)

## PRODURO™ FD-1 SYNTHETIC – ACHSANTRIEBS- UND ACHSENSCHMIERSTOFF FÜR CATERPILLAR-EINHEITEN

Produro™ FD-1 Synthetic ist die primäre Empfehlung von Petro-Canada Lubricants für Achsantriebe und Achsen von offroad eingesetzten Caterpillar-Einheiten, insbesondere für die bei niedrigeren Temperaturen mit häufiger zyklischer Erwärmung und Abkühlung eingesetzten. Produro™ FD-1 Synthetic steigert die Getriebe- und Lagerlebensdauer in Achsantrieben und Achsen und kann in Achsantrieben und Achsen eingesetzt werden, für die zuvor TO-4-Schmierstoffe spezifiziert wurden und die kein Reibungsmaterial und/oder keine Nassbremsen enthalten. Das empfohlene Ölwechselintervall für FD-1 Synthetic beträgt bis zu 6.000 Stunden für Achsantriebe und Hinterachsen von Gelände-Lkws statt des üblicherweise bei TO-4 Ölen empfohlenen Ölwechselintervalls von 2.000 Stunden. Produro™ FD-1 Synthetic darf nicht in Aggregaten verwendet werden, die Reibmaterial enthalten, sofern nicht ein Produkt des Typs FD-1 spezifiziert ist. Dieses Produkt ist nicht für den Einsatz in Motoren, hydraulischen Antriebssystemen oder älteren Caterpillar-Achsantrieben (Muldenkipper-Baureihe 789) vorgesehen, für die ZDDP A/W Additivtechnologie mit Verschleißschutz besser geeignet ist.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

Produro™ FD-1 SYNTHETIC		
SAE-Klasse		Mehrbereichsöl
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	286,5
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	31,8
Viskositätsindex		152
Flammpunkt, COC, °C/°F		243/469
Pourpoint, °C/°F		-39/-38
Brookfield-Viskosität, cP bei °C/°F		126.000 bei -30/-22
Brookfield-Viskosität, cP bei °C/°F		29.900 bei -20/-4
Viskositätsgrenze der Pumpfähigkeit, cP bei °C/°F		119.740 bei -30/-22
Einstufung		Caterpillar FD-1 Synthetic (Caterpillar FD-1 (Dez. 01))



## ZWEITAKTMOTORÖL

Das Petro-Canada Lubricants-Öl für kleine Motoren wurde im Hinblick auf exzellente Leistung in luftgekühlten Zweitaktmotoren bei allen Betriebsbedingungen entwickelt. Dieses Öl wurde sowohl für Einspritzschmierung sowie für herkömmliche Gemischschmierung bei Zweitaktmotoren formuliert.

Das Petro-Canada Lubricants-Öl für kleine Motoren enthält Hochleistungsadditive, die für exzellenten Abrieb- und Verschleißschutz sorgen, um die interne Sauberkeit und lange Motorlebensdauer sicherzustellen. Das verwendete Additivsystem reduziert die Ablagerungen an Zündkerzen, Kolbenringen, Kolben und Ventilen auf ein Minimum – für gutes Startverhalten und kontinuierlich effizienten Motorbetrieb.

Das Petro-Canada Lubricants-Öl für kleine Motoren enthält außerdem spezielle Rostinhibitoren mit großer Filmstärke, die Motoren im Einsatz und bei der Lagerung vor Rost schützen.

Die grundlegenden Herstellerempfehlungen sind zu beachten, um maximalen Schutz bei längerer Lagerung sicherzustellen. Es sollte sorgfältig darauf geachtet werden, Zweitaktöle von unterschiedlichen Herstellern nicht zu mischen.

## SUPREME SYNTHETIC BLEND 2-STROKE SMALL ENGINE OIL

Petro-Canada SUPREME Synthetic Blend 2-Stroke Small Engine Oil ist ein synthetisches aschearmes Premium-Öl für den Einsatz in vielen konventionellen Zweitaktmotoren mit Kraftstoff/Öl-Gemisch-, aber auch mit Einspritzschmierung.

Petro-Canada SUPREME Synthetic Blend 2-Stroke Small Engine Oil ist gemäß JASO FC zertifiziert und erfüllt die Anforderungen von ISO-L-EGC und API TC.

Es wurde zum Schmieren luftgekühlter Zweitaktmotoren entwickelt, die in Motorrädern, Mofas, Schneemobilen, Kettensägen, Generatoren, Rasenmähern, Rasentrimmern und anderen Geräten für die Landschaftsgestaltung zum Einsatz kommen. Das Öl ist für Motoren mit Einspritzschmierung und Gemischschmierung bei Kraftstoff/Öl-Verhältnissen bis 100:1 geeignet.

Es wird empfohlen für den Einsatz in luftgekühlten Zweitakt-Schneemobilen der folgenden und weiterer Hersteller: Bombardier, Arctic Cat, Polaris und Yamaha.

### Es wird empfohlen für den Einsatz in Zweitakt-Rasenmähern/-Forstwirtschaftsgeräten der folgenden und weiterer Hersteller:

- Dolmar
- Hitachi
- Husqvarna
- John Deere
- Kawasaki
- Lawn Boy
- Massey Ferguson
- Polaris
- Powermate (früher Honda Coleman)
- Poulan
- Stihl
- Tecumseh
- Weed eater
- Woods
- Yamaha
- Yardman

### Es wird empfohlen für den Einsatz in Zweitakt-Motorrädern und -Rollern mit kleinem Hubraum der folgenden und weiterer Hersteller:

- Yamaha
- Bombardier (BRP)
- Kawasaki
- TVS
- Honda

SUPREME Synthetic Blend 2-Stroke Small Engine Oil hat die folgenden Eigenschaften:

- Reduziert Ablagerungen/Verklebungen der Kolbenringe und verhindert das Zusetzen der Auslassöffnung
- Übertreffender Abrieb- und Verschleißschutz
- Minimiert das Verrußen der Zündkerzen und Frühzündungen
- Exzellenter Rost- und Korrosionsschutz
- Einfaches Mischen mit Kraftstoff, pumpfähig bis -40 °C
- Für den Einsatz in Motoren mit Einspritzschmierung oder mit Gemischschmierung entwickelt
- Geringe Rauchentwicklung bei Einhaltung der empfohlenen Verhältnisse von Kraftstoff und Öl
- Blaugrüne Färbung für einfache Erkennung von Kraftstoff/Öl-Gemischen

SUPREME Synthetic Blend 2-Stroke Small Engine Oil ist geeignet für API-Klassifizierung TC, TISI, ISO-L-EGC, SAE F/M (Fließfähigkeit/Mischbarkeit) Klasse 4 sowie JASO FA oder FB und ist außerdem gemäß JASO FC (PCL 694 und PCL 695) zertifiziert.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

SUPREME Synthetic Blend 2-Stroke Small Engine Oil		
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	34,7
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	6,8
Viskositätsindex		158
Flammpunkt, COC, °C/°F		151/304
Pourpoint, °C/°F		-51/-60
Brookfield-Viskosität, cP bei °C		14.490 bei -40
Sulfatasche, Gew.%		0,10
Farbe		Blaugrün
Einstufungen		API TC SAE F/M Klasse 4 JASO FA, FB und FC ISO-L-EGC TISI

GEMISCHTABELLE Ölmenge pro Kraftstoffbehälter <sup>1</sup>						
Behältervolumen	5 l	10 l	25 l	1 gal	2 gal	5 gal
Verhältnis Kraftstoff zu Öl	ml Öl	ml Öl	ml Öl	oz Öl	oz Öl	oz Öl
16:1	315	625	1.560	8,0	16,0	40,0
24:1	210	415	1.040	5,5	10,5	26,5
32:1	155	315	780	4,0	8,0	20,0
50:1	100	200	500	2,5	5,0	13,0
100:1	50	100	250	1,5	2,5	6,5

<sup>1</sup>Alle Einheiten sind in metrischen sowie in US-Maßen angegeben.

## DAS RICHTIGE PRODUKT FÜR JEDE ANWENDUNG.

Verlängerte Wartungsintervalle, längere Anlagenlebensdauer und vereinfachte Schmierstoffanforderungen. Denn eine größere Anlagenverfügbarkeit bedeutet für Sie eine höhere Rentabilität.

Für weitere Informationen besuchen Sie unsere Website unter [lubricants.petro-canada.com](http://lubricants.petro-canada.com).



## EINLEITUNG

Die heutigen Anforderungen an Produktionswerke und Maschinenparks sind immens. Wir erwarten, dass die Anlagen ohne Nachlassen der Produktionsleistung oder steigende Wartungskosten bei Temperaturen zwischen  $-50\text{ °C}$  und  $150\text{ °C}$  arbeiten. Trotz dieser Temperaturextreme laufen die Maschinen heute mit höherer Last, höheren Drehzahlen, kleineren Ölbehältern und längeren Schmierstoffwechselintervallen als je zuvor.

**Die richtige Schmierung ist für jede Anwendung unerlässlich und durch die folgenden fünf Aspekte definiert:**

- Richtige Schmierstoffsorte
- Richtige Qualität
- Richtige Menge
- Richtiger Ort
- Richtiger Zeitpunkt/richtige Häufigkeit

Ihr Maschinenhersteller (OEM) kann Ihnen zusammen mit einem Vertreter oder technischen Berater von Petro-Canada Lubricants helfen, diese fünf Aspekte für Ihre Anlage oder Maschine festzulegen.

## VISKOSITÄTSKLASSIFIZIERUNG VON INDUSTRIEÖLEN

In Nordamerika war es üblich, die Viskosität von Industrieschmierölen in SUS (Saybolt Universal Seconds) bei Referenztemperaturen von  $100\text{ °F}$  und  $210\text{ °F}$  festzulegen. Heute gibt es jedoch eine weltweite Akzeptanz des ISO-Systems (International Organizations for Standardization) für Viskositätsmessungen in  $\text{mm}^2/\text{s}$  bei  $40\text{ °C}$  und  $100\text{ °C}$ .

### VORTEILE DER ISO-VISKOSITÄTSKLASSEN

- Die internationale Akzeptanz ist für Kunden, Hersteller und die Vermarkter von Vorteil.
- Die Zahl im Produktnamen der meisten Produkte steht häufig für die Viskosität eines Industrieöls, bei der es sich häufig um die vom Hersteller empfohlene Schmierstoffklasse handelt.
- Die Umrechnung von einer Viskositäts Einheit in eine andere wird weitgehend überflüssig.

Motor- und Getriebeöle für Automobile sind nicht anhand des ISO-Messsystems klassifiziert. Für diese Produkte werden weiterhin die SAE-Viskositätsklassen (Society of Automotive Engineers) verwendet (siehe Abschnitt „Kfz-Schmierstoffe“).

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Grenzen der kinematischen Viskosität für jede ISO-Viskositätsklasse. Jede Viskositätsklasse weist im Vergleich zur vorhergehenden Viskositätsklasse eine um 50 % höhere Viskosität auf. Für diese Grenzen gilt eine Toleranz von 10 % über und unter dem Mittelwert der betreffenden Klasse. Jedes Produkt mit einer Viskosität außerhalb dieser Toleranzgrenzen besitzt keine anerkannte ISO-Viskositätsklasse.



Viskositätssystem für Industrieschmierstoffe <sup>A</sup> – ASTM D2422 – 97 (2013)			
Klassen des Viskositätssystems	Mittelwert der Viskosität, ( $\text{mm}^2/\text{s}$ ) bei $40\text{ °C}$	Grenzen der kinematischen Viskosität, ( $\text{mm}^2/\text{s}$ ) bei $40\text{ °C}$ <sup>B,C</sup>	
		Min.	Max.
ISO VG 2	2,2	1,98	2,42
ISO VG 3	3,2	2,88	3,52
ISO VG 5	4,6	4,14	5,06
ISO VG 7	6,8	6,12	7,48
ISO VG 10	10	9,00	11,0
ISO VG 15	15	13,5	16,5
ISO VG 22	22	19,8	24,2
ISO VG 32	32	28,8	35,2
ISO VG 46	46	41,4	50,6
ISO VG 68	68	61,2	74,8
ISO VG 100	100	90,0	110
ISO VG 150	150	135	165
ISO VG 220	220	198	242
ISO VG 320	320	288	352
ISO VG 460	460	414	506
ISO VG 680	680	612	748
ISO VG 1000	1.000	900	1.100
ISO VG 1500	1.500	1.350	1.650
ISO VG 2200	2.200	1.980	2.420
ISO VG 3200	3.200	2.880	3.520

A Dieses System impliziert keine Bewertung der Qualität.

B Dieses System wird in ISO 3448 verwendet.

C Wenn die Bestimmung der Viskosität nicht bei einer Temperatur von  $40\text{ °C}$  erfolgt (was gelegentlich bei sehr viskosen Flüssigkeiten der Fall ist), ist die entsprechende Viskosität bei  $40\text{ °C}$  anhand der Tabellen in ASTM D341 zu ermitteln, die den Zusammenhang zwischen Viskosität und Temperatur darstellen.

## ANFORDERUNGEN DER AGMA-VISKOSITÄTSKLASSEN

Die AGMA (American Gear Manufacturers Association) verwendete früher ein Nummerierungssystem, um die Getriebeölviskosität für unterschiedliche Getriebeschmieranwendungen zu definieren. Derzeit verwendet die AGMA zwar ISO-Viskositätsklassifizierungen, aber diese AGMA-Schmierstoffnummern sind gelegentlich immer noch in das Metalltypenschild des Herstellers gestanzt. Die ISO-Viskositätsklassen und die früheren AGMA-Klassen werden in der Tabelle unten gegenübergestellt.

Anforderungen der Viskositätsklassen				
American National Standard		ANSI/AGMA 9005-F16		
ISO-Viskositätsklasse	Mittelwert der Viskosität bei $40\text{ °C}$ $\text{mm}^2/\text{s}^*$	Grenzen der kinematischen Viskosität bei $40\text{ °C}$ $\text{mm}^2/\text{s}^*$		Früheres AGMA-Äquivalent
		Min.	Max.	
ISO VG 32	32	28,8	35,2	0
ISO VG 46	46	41,4	50,6	1
ISO VG 68	68	61,2	74,8	2
ISO VG 100	100	90,0	110	3
ISO VG 150	150	135	165	4
ISO VG 220	220	198	242	5
ISO VG 320	320	288	352	6
ISO VG 460	460	414	506	7
ISO VG 680	680	612	748	8
ISO VG 1000	1.000	900	1.100	8A
ISO VG 1500	1.500	1.350	1.650	9
ISO VG 2200	2.200	1.980	2.420	10
ISO VG 3200	3.200	2.880	3.520	11

### HINWEISE:

\* Die bevorzugte Einheit für die kinematische Viskosität ist  $\text{mm}^2/\text{s}$ , in den USA als Centistoke (cSt) bezeichnet.

- TURBOFLO™ R&O kann verwendet werden, wenn die früheren AGMA-Getriebeöle für Rost- und Oxidationsschutz gefordert sind.
- ENDURATEX™ EP, ENDURATEX™ XL Synthetic Blend und ENDURATEX™ Synthetic EP Öle können verwendet werden, wenn AGMA Antiscuff Getriebschmierstoffe (früher bekannt als Extreme Pressure oder EP) gefordert sind.
- ENDURATEX™ Mild Worm Gear Oils mit speziellen Schmierfilmadditiven können verwendet werden, wenn AGMA Compounded Getriebeöle gefordert sind.
- Kfz-Getriebeöle wie TRAXON™ sind von der SAE hinsichtlich der Viskosität und vom API hinsichtlich der Qualität definiert. Diese Öle können in Getriebegehäusen verwendet werden, wobei Industrie-Getriebeöle, die zur Erfüllung der früheren AGMA-Anforderungen formuliert wurden, nicht in Automobildifferenzialen oder -getrieben verwendet werden können.
- SYNDURO™ SHB ist für viele Getriebeölanwendungen wie Schneckengetriebe und Schrägstrirradgetriebe geeignet und weist eine exzellente FZG-Schadenskraftstufe von 12+ auf. Für Anwendungen mit hoher Beanspruchung oder Stoßbelastung, für die ein AGMA Antiscuff Öl gefordert ist, wird ENDURATEX™ Synthetic EP empfohlen.

## VISKOSITÄTSVERGLEICHE

Von verschiedenen Organisationen angegebene Viskositäten lassen sich, wie in der Tabelle der Viskositätsäquivalente (nächste Seite) gezeigt, vergleichen. Es handelt sich ausschließlich um einen Vergleich der Viskosität und nicht um einen Vergleich der Qualität.

**ISO VG** Viskositätsmessung in mm<sup>2</sup>/s bei 40 °C.

**AGMA** Viskositätsklassen gemäß der früheren Bezeichnung durch die American Gear Manufacturers Association.

**SAE** Viskositätsklassen der Society of Automotive Engineers für Motor- und Getriebeöle für Automobile, also SAE 30, SAE 90 usw.

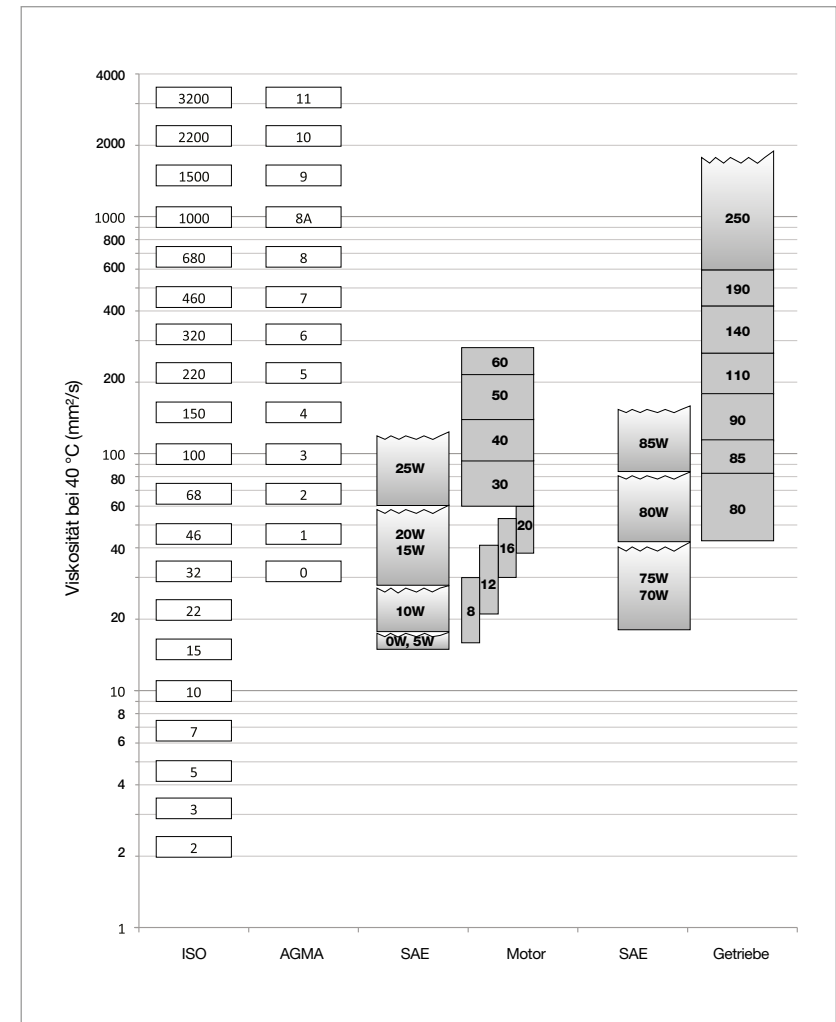
### Verwendung des Diagramms:

Wenn ein Hersteller SAE 20-Öl für einen Motor voraussetzt, suchen Sie den betreffenden Wert in der Spalte der SAE-Viskosität. Wenn Sie dann horizontal nach links wandern, können Sie einen ISO VG-Wert von 46 ablesen.



## VISKOSITÄTSÄQUIVALENTE

Vergleich der ISO-/AGMA-/SAE-Viskositäten bei 40 °C



### HINWEIS:

- Horizontal ablesen.
- Äquivalenz gilt nur hinsichtlich der Viskosität bei 40 °C.
- Viskositäten von SAE-Motorölen, basierend auf einem VI von 150, dem geschätzten Durchschnittswert der aktuellen Pkw- und Hochleistungs-Motoröle.
- Die Viskositäten von SAE-Getriebeölen basieren auf einem VI von 130, dem geschätzten Durchschnittswert aktueller Produkte für Automobilgetriebe.
- Die Viskositätsgrenzen sind Näherungswerte. Exakte Daten sind den ISO-, AGMA- und SAE-Spezifikationen zu entnehmen.
- SAE W-Einstufungen sind Schätzwerte der Viskosität bei 40 °C. Beachten Sie für die unteren Temperaturgrenzen die SAE-Spezifikationen.





## INDUSTRIE-SCHMIERSTOFFE

### SENTRON™ – ÖL FÜR STATIONÄRE GASMOTOREN

SENTRON™ Motoröle für stationäre Gasmotoren (SGEOs) sind Premium-Motoröle mit hoher Leistung und langer Lebensdauer, die speziell zum Schmierstationärer Gasmotoren und der integrierten Verdichter, die in Gasanlagen und Verdichtungsstationen für Pipelines sowie in der Stromerzeugung, in Heizkraftwerken und bei der Verarbeitung von Deponie- und Klärgas sowie bei der Rohölproduktion zum Einsatz kommen.

**SENTRON™ SGEOs werden mit drei unterschiedlichen Sulfataschegehalten formuliert:**

<b>SENTRON™ ASHLESS 40</b>	Aschefrei: weniger als 0,1 Gew.% Asche
<b>SENTRON™ CG 40 PLUS, LD 3000, LD 5000, LD 8000, LD Synthetic Blend VTP 0W-30, VTP 10W-40 VTP 10W-40 PLUS</b>	Aschearm: 0,1 – 0,6 Gew.% Asche
<b>SENTRON™ CG 40, MID ASH 40</b>	Mittlerer Aschegehalt: 0,6 – 1,0 Gew.% Asche

### ASCHEFREI

#### SENTRON™ ASHLESS 40

SENTRON™ ASHLESS 40 (0,05 Gew.% Asche) wird primär für stationäre Zweitakt-Gasmotoren empfohlen, kann aber auch in verschiedenen Viertakt- oder Gasmotoren verwendet werden. SENTRON™ ASHLESS 40 minimiert Ablagerungen am Spülanschluss, in der Brennkammer und an den Zündkerzen und damit auch mögliche Verstopfungen.

### ASCHEARM

#### SENTRON™ CG 40 PLUS

SENTRON™ CG 40 PLUS (0,52 Gew.% Asche) besitzt eine spezielle aschearme Formulierung für stationäre Viertakt-Gasmotoren im Biogas-, Klärgas- und Deponiegas-Einsatz. Es bietet hervorragende Leistung bei der Vermeidung von Ablagerungen und beim Korrosionsschutz, die durch den hohen Halogengehalt in Deponiegas verursacht werden. Im Unterschied zu konventionellen Motorölen für den Deponiegas-/Biogas-/Faulgasbetrieb wurde SENTRON™ CG 40 PLUS speziell für aktuelle und künftige Motoren mit hohem effektiven Mitteldruck entwickelt, die mit stark verunreinigtem Gas betrieben werden.

#### SENTRON™ LD 3000

SENTRON™ LD 3000 (0,47 Gew.% Asche) wird für die meisten stationären Viertakt- und einige stationäre Zweitakt-Gasmotoren empfohlen, darunter Caterpillar, Waukesha und andere in der Gasverdichtung eingesetzten Motoren. Es ist für Motoren mit Katalysator und zur Verwendung in allen stationären Anwendungsbereichen (Kompression, Stromerzeugung, Wasserpumpen usw.) geeignet. SENTRON™ LD 3000 bietet hohe Leistung in Hochleistungsmotoren mit Turbolader sowie in Saugmotoren, die ein aschearmes Öl benötigen. Es sorgt auch bei höheren Temperaturen für eine exzellente Kontrolle von Ablagerungen im Motor. Es ist für verschiedene Anwendungen mit hoher Beanspruchung geeignet. Dies schließt Hochleistungsmotoren mit Turbolader ein, bei denen hohe Abgastemperaturen auftreten.

#### SENTRON™ LD 5000

SENTRON™ LD 5000 (0,60 Gew.% Asche) ist ein aschearmes SAE 40-Öl, das für den Einsatz in Motoren von Caterpillar, GE (Jenbacher/Waukesha) sowie vielen Motoren mit Turbolader, Saugmotoren, stöchiometrischen oder Magerverbrennungsmotoren, die ein aschearmes Öl für stationäre Gasmotoren benötigen, geeignet ist. Es enthält Additive für mehr Leistung, die für Anwendungen mit hoher Beanspruchung benötigt wird. Dies schließt Hochleistungsmotoren mit Turbolader ein, bei denen hohe Abgastemperaturen auftreten. SENTRON™ LD 5000 bietet außergewöhnliche Ablagerungskontrolle und hervorragende Leistung mit bis zu 200 %\* längeren Wechselintervallen im Vergleich zu konventionellen Wettbewerbern sowie einen außergewöhnlichen Motorschutz für maximale Zuverlässigkeit und Einsparungen. Es kann in Biogas/Faulgas-Anwendungen eingesetzt werden, wenn die Kraftstoffe vorbehandelt werden, um schädliche saure Bestandteile auf ein Minimum zu reduzieren, die von einem Produkt mit höherer Gesamtbasenzahl möglicherweise besser neutralisiert werden können.

\* Alle Daten wurden bei Motoren zur Gasverdichtung mit Lasten > 90 % unter Verwendung von Kraftstoff in Pipelinequalität unter typischen Praxisbedingungen gewonnen. Die Leistungsergebnisse können aufgrund verschiedener Faktoren variieren, darunter Motoroptimierung, Last, Qualität des als Kraftstoff verwendeten Gases, ordnungsgemäße Wartung, Motortyp und Anwendungsbereich.

#### SENTRON™ LD 8000

SENTRON™ LD 8000 (0,52 Gew.% Asche) ist ein aschearmes SAE 40 Premium-Schmierstoff, der für den Einsatz in stationären Viertakt-Motoren geeignet ist, die mit Erdgas aus Pipelines, vorbehandeltem Faulgas/Biogas und bestimmten vorbehandelten Prozessgasen betrieben werden. Es verlängert die Wechselintervalle um bis zu revolutionäre 300 %\* im Vergleich zum führenden globalen konventionellen Wettbewerber. SENTRON™ LD 8000 enthält einen speziellen Additivmix, der die Gesamtbasenzahl besser aufrechterhält, um die Neutralisierung von Säuren, welche die Oberflächen von Bauteilen angreifen können, zu unterstützen. SENTRON™ LD 8000 verhindert Ascheablagerungen und Verschleißmetallpartikel, also Ablagerungen, die andernfalls durch erhöhten Laufbuchsenverschleiß zu einem höheren Ölverbrauch führen würden. SENTRON™ LD 8000 kombiniert eine hohe Oxidationsbeständigkeit mit Nitrationsbeständigkeit.

\* In Caterpillar-Motoren des Typs G3500 TALE für die Gasverdichtung mit Lasten > 90 % und Kraftstoff in Pipelinequalität. Die Leistungsergebnisse können aufgrund verschiedener Faktoren variieren, darunter Motoroptimierung, Last, Qualität des als Kraftstoff verwendeten Gases, ordnungsgemäße Wartung, Motortyp und Anwendungsbereich.

#### SENTRON™ LD SYNTHETIC BLEND

SENTRON™ LD Synthetic Blend (0,53 Gew.% Asche) ist eine SAE 15W-40-Mehrbereichserweiterung der Produktreihe SENTRON™, formuliert als synthetischer Blend, um die Wechselintervalle zu verlängern, den Ölverbrauch zu reduzieren und die Leistung bei niedrigen Temperaturen im Vergleich zu SAE 40-Einbereichsölen zu verbessern. SENTRON™ LD Synthetic Blend wird speziell für den Einsatz in Motoren mit großem Hub empfohlen, die anfällig für übermäßige Ablagerungen in der Brennkammer sind. Es ist für kältere Umgebungen geeignet, in denen die Starttemperaturen auf bis zu -20 °C fallen.

#### SENTRON™ VTP 0W-30

SENTRON™ VTP 0W-30 (0,58 Gew.% Asche) ist ein aschearmes synthetisches Blend, der speziell als Motoröl für kleine stationäre Gasmotoren formuliert wurde, um als Ganzjahreslösung für kleine bis mittelgroße Motoren verwendet zu werden, die sich unter harten Winterbedingungen nur schwer starten lassen. Mit einem Pourpoint von -45 °C bietet SENTRON™ VTP 0W-30 außergewöhnliche Leistung unter extremen Winterbedingungen und ermöglicht die Konsolidierung des Schmierstoffbestands. SENTRON™ VTP 0W-30 ist möglicherweise auch für Motoren geeignet, die mit bestimmten Katalysatoren für den Straßenverkehrseinsatz ausgestattet sind. Bitte klären Sie die Eignung mit Ihrem technischen Kundendienstberater.



### SENTRON™ VTP 10W-40

SENTRON™ VTP 10W-40 (0,59 Gew.% Asche) wurde speziell formuliert, um die Anforderungen von kleinen, stationären Gasmotoren in Bezug auf außergewöhnliche Sauberkeit des Motors in allen Jahreszeiten zu erfüllen. Es wird für den Einsatz mit Erdgas betriebenen Motoren empfohlen, die einen hohen Zinkanteil für verbesserten Ventiltriebverschleiß benötigen und zugleich hervorragende Kaltstartfähigkeit erfordern. SENTRON™ VTP 10W-40 ist für den Einsatz in Anwendungsbereichen geeignet, für die Cummins CES 20074 spezifiziert ist. SENTRON™ VTP 10W-40 ist möglicherweise auch für Motoren geeignet, die mit bestimmten Katalysatoren für den Straßenverkehrseinsatz ausgestattet sind. Bitte klären Sie die Eignung mit Ihrem technischen Kundendienstberater.

### MITTLERER ASCHEGEHALT

#### SENTRON™ CG 40

SENTRON™ CG 40 (0,93 Gew.% Asche) ist ein SAE 40-Öl mit mittlerem Aschegehalt, das speziell für stationäre Viertakt-Gasmotoren entwickelt wurde, die mit hoher Beanspruchung beispielsweise in Heizkraftwerken oder in der Verarbeitung von Biogas, Faulgas und Deponiegas mit niedrigem Halogengehalt sowie Klärgas zum Einsatz kommen. SENTRON™ CG 40 bietet herausragende Leistung in Motoren mit Turbolader sowie Magerverbrennungsmotoren und Saugmotoren, die mit Gas betrieben werden. SENTRON™ CG 40 ist möglicherweise auch für Motoren geeignet, die mit bestimmten Katalysatoren für den Straßenverkehrseinsatz ausgestattet sind. Bitte klären Sie die Eignung mit Ihrem technischen Kundendienstberater.

#### SENTRON™ MID ASH 40

SENTRON™ MID ASH 40 (0,80 Gew.% Asche) ist ein SAE 40-Öl mit mittlerem Aschegehalt, das für den Einsatz in älteren stationären Viertakt-Gasmotoren empfohlen ist, die ein Öl mit mittlerem Aschegehalt benötigen.

#### SENTRON™ VTP 10W-40 PLUS

SENTRON™ VTP 10W-40 PLUS (0,68 Gew.% Asche) ist ein Premium-Mehrbereichs-Motoröl (SAE 10W-40) mit mittlerem Aschegehalt, welches speziell für stationäre Erdgasmotoren entwickelt wurde, um den Ventiltrieben zusätzliche Verschleißschutzmerkmale bereitzustellen (d. h. auf Erdgas umgerüstete Benzinmotoren), und/oder für Motoren, bei denen stark verbesserte Eigenschaften bei niedrigen Temperaturen, aufgrund periodisch auftretender Ein-Aus-Zyklen des Motors, gefragt sind. Anwendungsbereiche sind unter anderem kleinere, autarke Kolbenmotoren in Erdgasbohrlöchern oder Boostermotoren an Gasleitungen mit geringen Emissionen. Für bestimmte Motoren mit Katalysatoren ist dieses Motoröl aufgrund des höheren Zink-/Phosphor-/Schwefelgehalts nicht geeignet. SENTRON™ VTP 10W-40 PLUS ermöglicht längere Wechselintervalle und sorgt für hervorragende Haltbarkeit. Bitte klären Sie die Eignung mit Ihrem technischen Kundendienstberater.

Beachten Sie die Seiten 140–145 mit einer Liste der empfohlenen Produkte von SENTRON™ nach Herstellern.

### TYPISCHE KENNWERTE

PETRO-CANADA LUBRICANTS MOTORÖLE FÜR STATIONÄRE GASMOTOREN						
EIGENSCHAFT	ASTM-PRÜFMETHODE	SENTRON ASHLESS 40	SENTRON CG 40 PLUS	SENTRON LD 3000	SENTRON LD 5000	SENTRON LD 8000
Aschegehalt	-	Aschefrei	Aschearm	Aschearm	Aschearm	Aschearm
Sulfatasche, Gew. %	D874	0,05	0,52	0,47	0,60	0,52
SAE-Klasse	-	40	40	40	40	40
Flammpunkt, COC, °C/°F	D92	276/529	283/541	273/523	272/522	277/531
Kinematische Viskosität mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	D445	125 13,7	119 13,4	124 13,7	124 13,4	121 13,3
Pourpoint, °C/°F	D5950	-27/-17	-27/-17	-27/-17	-30/-22	-27/-17
Gesamtsäurezahl	D664	0,7	1,53	0,86	1,1	0,86
Basenzahl	D2896	1,6	4,5	3,9	4,9	4,6
EIGENSCHAFT	SENTRON LD SYNTHETIC BLEND	SENTRON VTP 0W-30	SENTRON VTP 10W-40	SENTRON VTP 10W-40 PLUS	SENTRON CG 40	SENTRON MID ASH 40
Aschegehalt	Aschearm	Aschearm	Aschearm	Mittlerer Aschegehalt	Mittlerer Aschegehalt	Mittlerer Aschegehalt
Sulfatasche, Gew. %	0,53	0,58	0,59	0,68	0,93	0,80
SAE-Klasse	15W-40	0W-30	10W-40	10W-40	40	40
Flammpunkt, COC, °C/°F	247/477	239/462	245/473	231/448	273/523	269/516
Kinematische Viskosität mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	106 15,6	62,1 11,2	101 15,1	104,1 14,9	123 13,6	126 13,9
Pourpoint, °C/°F	-42/-44	-45/-49	-42/-44	-45/-49	-27/-17	-33/-27
Gesamtsäurezahl	1,02	1,8	1,9	1,97	0,58	2,0
Basenzahl	4,7	4,8	3,9	4,2	8,1	6,9

Die angegebenen Werte sind typische Produktionswerte. Sie definieren keine Spezifikation.



**MOTORÖL FÜR STATIONÄRE GASMOTOREN –  
EMPFOHLENE ANWENDUNGSBEREICHE**

PRODUKTE	BAUREIHEN	KRAFTSTOFF	REFERENZ
2G	Agenitor (alle), Avus (bis 500plus), Filius R04, Filius 404, G-Box (alle)	Erdgas	
	Agenitor (alle), Avus (bis 500plus), Filius R04, Filius 404, G-Box (alle)	Biogas	
	Alle anderen		
AgriKomp	Alle	Alle	Servicevorgaben
Arrow	Pferdekopfpumpe (auf Erdgas umgerüstete Benzinmotoren)	Erdgas	
Avesco AG	GM/TG/TBG/TBG K Magerverbrennungsmotoren ohne Katalysator	Erdgas	
GE-Cameron	Ajax Zweitakt-Motoren	Erdgas	ES1006
	Superior Viertakt-Motoren	Erdgas	ES1001
	Cooper-Bessemer Viertakt-Motoren	Erdgas	SE 114-2
	Cooper-Bessemer Zweitakt-Motoren	Erdgas	SE 114-2
Caterpillar (USA)	G3300 → G3500	Biogas, Klärgas, Deponiegas	SEBU6400-05
	G3300 → G3600	Erdgas	SEBU6400-05
	G3300 → G3600 (ältere Versionen, die sehr aschearmes Öl erfordern)	Erdgas	RENRS907
Caterpillar Energy Solutions/MWM (ehemals Deutz Power Systems)	MWM TBG 616, 620, 632 MWM TCG 2016, 2020, 2032 Cat CG 132, 170, 260	Erdgas	2105/19
	MWM TBG 616, 620, 632 MWM TCG 2016, 2020, 2032 Cat CG 132, 170, 260	Biogas, Klärgas, Deponiegas	2105/19
	MWM TCG 3016, 3020, 2032B Cat CG 132B, 170B, 260B	Erdgas	2105/19
	MWM TCG 3016, 3020, 2032B Cat CG 132B, 170B, 260B	Biogas, Klärgas, Deponiegas	2105/19
Caterpillar Motoren GmbH (ehemals MaK)	Alle GCM	Erdgas	
Cummins	Geeignete B, C, 5,9/8,3-Liter-Motoren	Erdgas	14675QSV (stationär) 20074 (Fahrzeuge)
	QSK	Erdgas	
	QSV	Erdgas	
Deutz (Köln)	TCG2015		

SENTRON LD 3000	SENTRON LD 5000	SENTRON LD 8000	SENTRON CG40	SENTRON CG40 PLUS	SENTRON LD Synthetic Blend	SENTRON VTP 10W-40	SENTRON VTP 10W-40 PLUS	SENTRON VTP 0W-30	SENTRON MID ASH 40	SENTRON ASHLESS 40
	✓	✓	●							
			●							
Ölempfehlung des Motorenherstellers der Einheit heranziehen (Toyota, MAN, MWM, MTU, Jenbacher usw.)										
	★									
						✓		✓		
	★									
			●						✓	●
●	●	●								●
	✓			✓						
✓	✓	✓			✓					
										✓
★	★	★			●					
★	★	★	★	★						
	★	★								
	★	★		★						
●	●	●								
							●	●		
●	●	●								
●	●	●								
	✓	●			●					

★ Freigegeben für den Einsatz ● Geeignet für den Einsatz ✓ Verifiziert für den Einsatz



**MOTORÖL FÜR STATIONÄRE GASMOTOREN – EMPFOHLENE ANWENDUNGSBEREICHE**

PRODUKTE	BAUREIHEN	KRAFTSTOFF	REFERENZ
<b>Dresser Rand</b>	Clark Zweitakt-Motoren	Erdgas	
<b>Ford</b>	350, andere V8 (auf Erdgas umgerüstete Benzinmotoren)	Erdgas	
<b>Innio Jenbacher</b>	Anlagen mit Katalysator		TA 1000-1109
	2-3	A	TA 1000-1109
		B	TA 1000-1109
		C	TA 1000-1109
	4, Versionen A und B	A	TA 1000-1109
		B	TA 1000-1109
		C	TA 1000-1109
	4, Version C oder neuer	A	TA 1000-1109
		B	TA 1000-1109
		C	TA 1000-1109
	6, Versionen C und E	A	TA 1000-1109
		B	TA 1000-1109
		C	TA 1000-1109
	6, Version F oder neuer	A	TA 1000-1109
		B	TA 1000-1109
C		TA 1000-1109	
<b>Innio-Waukesha (Verwendung von freigegebenen Ölen bei KWK-Installationen und APG 220-Installationen obligatorisch)</b>	VGf F18, H24, L36, P48 G, GL, GLD	Alle	ES1006
	VGf F18, H24, L36, P48, GSI, GSID	Alle	ES1001
	VGf F18, H24, SE	Alle	12-1880AM
	VHP F3521, L5790, L7042, P9390 G, GSI, GL	Alle	12-1880AM
	VHP F3514, F3524, L5794, L7044, GSI, L5774, L5794, LT	Alle	12-1880AM
	VHP 5794, 7044GSI mit werkseitigem Katalysator	Alle	12-1880AM
	275GL/GL+ 12 V, 16 V	Alle	12-1880AM
	APG 16V150LTD	Alle	12-1880AM
	APG 12V220GL, 18V220GL	Alle	12-1880AM
<b>GM</b>	350, sonstige V8	Erdgas	
<b>Liebherr</b>	Alle	Erdgas	LH-00-TFG
<b>Mitsubishi Heavy Industries</b>	GS16R2	Erdgas	JE17SGSR002

SENTRON LD 3000	SENTRON LD 5000	SENTRON LD 8000	SENTRON CG40	SENTRON CG40 PLUS	SENTRON LD Synthetic Blend	SENTRON VTP 10W-40	SENTRON VTP 10W-40 PLUS	SENTRON VTPow-30	SENTRON MID ASH 40	SENTRON ASHLESS 40
										●
						✓		✓		
	★	★		✓						
	★	★								
		★	★	★						
			★	★						
	★	★								
		★		★						
				★						
	★	★								
	★	★								
	★									
	★	★								
		★		★						
				★						
	★	★								
	★									
	★									
	★	★		✓	★					✓
	★	✓	★	✓	★					✓
	★		★	✓	★					
	★	★	★	✓	★				✓	
	★	★		✓	★					
	★				★					
	★	★	★	★	●	●			●	
	●		●		●	●				
		★								
						✓	✓	✓		
	●	●								
	★	●								

★ Freigegeben für den Einsatz ● Geeignet für den Einsatz ✓ Verifiziert für den Einsatz



**MOTORÖL FÜR STATIONÄRE GASMOTOREN –  
EMPFOHLENE ANWENDUNGSBEREICHE**

PRODUKTE	BAUREIHEN	KRAFTSTOFF	REFERENZ
<b>MAN Augsburg</b>	Alle Gasmotoren	Erdgas	
<b>MAN Nürnberg</b>	Alle Stationärmotoren	Erdgas	M 3271-2
	Alle Stationärmotoren	Biogas, Klärgas, Deponiegas	M 3271-4
<b>MTU On-Site Energy (Rolls-Royce Power Systems)</b>	Baureihe 400	Erdgas	BR400
		Biogas, Deponiegas, Klärgas	BR400
	Baureihe 4000 (L61, L62, L63)	Erdgas	BR400
		Biogas	BR400
	Baureihe 4000 (L32, L33, L64)	Erdgas	BR400
		Biogas	BR400
<b>Perkins</b>	Baureihe 4000	Erdgas	Engine News 48 Ausgabe 5
		Sauergas	Engine News 48 Ausgabe 5
<b>Rolls-Royce Bergen</b>	Bergen K-G1/-2/-3	Erdgas	Rolls-Royce 1503
	Bergen K-G4	Erdgas	Rolls-Royce 1502
	Bergen B-G	Erdgas	Rolls-Royce 1503
	Bergen CR-G	Erdgas	Rolls-Royce 1503
<b>R Schmitt Enertec</b>	Alle	Erdgas	Operating Media Instructions REV1
		Biogas	
<b>Siemens (ehemals Guascor)</b>	Siemens Baureihe SGE-E	Erdgas	IC-G-D-25-008e
	Siemens Baureihen SGE-H und SGE-S	Erdgas	
		Sauergas	
	Guascor Baureihen HGM, FGLD und SFGLD	Erdgas	IC-G-D-25-005e
Tedom	T-50	Erdgas	61-0-0281.1
		Sauergas	61-0-0281.1
Toyota	Viessmann, EC Power, 2G	Erdgas	
Wärtsilä	Alle SG-Gasmotoren und alle bivalenten, vornehmlich mit Gas betriebenen DF-Motoren	Erdgas	4V92A0780
Volga Diesel Mamins	Gasmotoren	Erdgas	
Volkswagen	ECOBUE 2.0	Erdgas	

SENTRON LD 3000	SENTRON LD 5000	SENTRON LD 8000	SENTRON CG40	SENTRON CG40 PLUS	SENTRON LD Synthetic Blend	SENTRON VTP 10W-40	SENTRON VTP 10W-40 PLUS	SENTRON VTP0W-30	SENTRON MID ASH 40	SENTRON ASHLESS 40
●	●	●								
	★	★								
			★	★						
	★	✓								
			★							
	★	★								
			★							
		★								
			★							
	★				●					
			★							
	★	●								
	●	●								
	★	●								
	★	●								
	★									
			★							
	★	★								
	★	●								
			●							
	★	●								
			●							
		★				●				
			★							
									✓	
●	★	●								
★										
		✓								

★ Freigegeben für den Einsatz ● Geeignet für den Einsatz ✓ Verifiziert für den Einsatz



## ANWENDUNGSLEITFADEN FÜR BRENNGASE

BRENNGAS	EMPFOHLENES PRODUKT
Erdgas/Pipelinegas* „Leichtes“ Biogas/ Faulgas/Klärgas – Behandelt	SENTRON™ LD 8000 SENTRON™ LD 5000, LD Synthetic Blend
Erdgas/Pipelinegas*	SENTRON™ LD 3000, MID ASH 40, SENTRON™ LD 8000, SENTRON™ LD Synthetic Blend, SENTRON™ Ashless 40
Deponiegas – Teilbehandelt, wenig Chlor	Bevorzugt: SENTRON™ LD 8000, SENTRON™ CG 40 PLUS, LD 5000 Zweite Wahl: SENTRON™ CG 40
Deponiegas – Schwer, unbehandelt, viel Chlor	Bevorzugt: Gas vorbehandeln, um Verunreinigungen zu reduzieren/OEM- Anforderungen an die Mindestqualität des Kraftstoffs berücksichtigen. Zweite Wahl: SENTRON™ CG 40 PLUS, SENTRON™ CG 40
„Schweres“ Biogas/Faulgas/ Klärgas – Unbehandelt	Bevorzugt: SENTRON™ CG 40 PLUS Zweite Wahl: SENTRON™ CG 40, wenn die Brennkammer häufiger gereinigt wird

\* Bevor Sie ein Gasmotoröl wählen wenden Sie sich an einen technischen Kundendienstberater, um die jeweilige Anwendung zu erörtern, um sicherzustellen, dass das richtige Produkt verwendet wird.

## LUMINOL™ ELEKTRISCHE ISOLIERFLÜSSIGKEITEN

LUMINOL™ von Petro-Canada Lubricants ist eine Produktfamilie von elektrischen Isolierflüssigkeiten und stellt einen Durchbruch bei der Technologie von Elektroisolerölen dar. Im Unterschied zu Wettbewerbsprodukten, die mit naphthenischen Mineralölen formuliert werden, kommen in LUMINOL™ die von Petro-Canada Lubricants stammenden, extrem intensiver Wasserstoffbehandlung unterzogenen Paraffinischen-Grundöle zum Einsatz, welche frei von korrosivem Schwefel fsind und einen sorgenfreien Betrieb ihres Transformators gewährleisten.

LUMINOL™ TR und LUMINOL™ TRi sind ideal für große Leistungs- und Netztransformatoren sowie offene Transformatoren geeignet. LUMINOL™ LS ist eine elektrische Isolierflüssigkeit für Hochspannungsanlagen in Spezialanwendungen. LUMINOL™ Di ist ideal zur Verwendung in kleineren Verteilungstransformatoren, welche auf Strommasten oder auf Sockeln montiert sind. LUMINOL™ LV ist eine Flüssigkeit, die speziell für Röntgengeräte von Siemens entwickelt wurde. LUMINOL™ Isolierflüssigkeiten sind für gewerbliche, industrielle und institutionelle Anwendungen geeignet:

- LUMINOL™ TR und LUMINOL™ TRi erfüllen oder übertreffen die Leistungsanforderungen von CSA C50 (Klasse A), ASTM D3487-Standards und DOBLE TOPS-Spezifikationen.
- LUMINOL™ TR and LUMINOL™ TRi erfüllen die speziellen Anwendungsanforderungen an die verbesserte Oxidationsbeständigkeit für CSA C50-Flüssigkeiten Typ III und Typ IV.
- LUMINOL™ TR wurde für Typ I- und Typ III-Anwendungen entwickelt und erfüllt die allgemeinen Spezifikationen nach IEC 60296 (International Electrotechnical Commission) für spurenhinhibierte Transformatoröle.

- LUMINOL™ TRi wurde für Typ II- und Typ IV-Anwendungen entwickelt und erfüllt die allgemeinen Spezifikationen nach IEC 60296 (International Electrotechnical Commission) für inhibierte Transformatoröle.
- LUMINOL™ TR und TRi sind für Anwendungen freigegeben, die Ontario Hydro M-104 benötigen.
- LUMINOL™ LS wurde für Typ-II-Anwendungen entwickelt und erfüllt oder übertrifft die Leistungsanforderungen von CSA C50 (Klassen A und B), ASTM D3487-Standards und DOBLE TOPS-Spezifikationen.
- LUMINOL™ Di erfüllt die Leistungsanforderungen von CSA C50 (Klasse B, Typ II) und ASTM D3487 Typ II. Es wurde für Typ-II-Anwendungen entwickelt.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

	LUMINOL™ TR	LUMINOL™ TRi	LUMINOL™ LS	LUMINOL™ DI
<b>Viskosität mm<sup>2</sup>/s bei 40 °C</b>	9,2	9,2	9,1	9,35
<b>mm<sup>2</sup>/s bei 0 °C</b>	53	53	48,4	55,5
<b>mm<sup>2</sup>/s bei -40 °C</b>	1.230	1.230	1.223	4.082
<b>Flammpunkt, COC, °C/°F</b>	170/338	170/338	170/338	171/340
<b>Pourpoint, °C/°F</b>	-60/-76	-60/-76	-60/-76	-48/-54
<b>Dielektrische Durchschlagsspannung, nach Behandlung – 60 Hz, 2 mm Spalt (ASTM D1816), kV</b>	65	65	62	68
<b>Leistungsfaktor bei 60 Hz, 100 °C</b>	0,001	0,001	0,001	0,001
<b>Grenzflächenspannung, 25 °C, mN/m</b>	48	48	48	46
<b>RPVOT-Oxidationsprüfung (ASTM D2112), Minuten</b>	400	600	592	451
<b>Gasungstendenz (ASTM D2300), µL/min</b>	-10	-10	+11,7	+23,6
<b>Oxid.- Stabilität, Gew.% Schlamm bildung (IEC 61125 C)</b>	< 0,02	< 0,02	–	–
<b>Oxid.- Stabilität, NZ, mg KOH/g (IEC 61125 C)</b>	< 0,02	< 0,02	–	–
<b>Oxid.- Stabilität, Leistungsfaktor bei 90 °C, (IEC 61125 C)</b>	<0,001	<0,001	–	–





### TURBOFLO™ LOW VARNISH

TURBOFLO™ Low Varnish (LV) ist ein Premium-Turbinenöl, das zum Schmier- und Kühlen von Gas-, Dampf- sowie Gas- und Dampf-Turbinen entwickelt wurde und die Lager auch unter anspruchsvollen Bedingungen hervorragend schmiert. TURBOFLO™ LV weist eine branchenführende Beständigkeit gegenüber Verlackung und Schlamm- und Schmutzbildung auf. Dies trägt zur optimalen Turbinenleistung und zur Zuverlässigkeit der Turbinen bei. Die herausragende Oxidations- und Temperaturbeständigkeit minimiert die Zersetzung der Flüssigkeit durch Luft und hohe Temperaturen.

TURBOFLO™ LV Flüssigkeiten sind für Gas-, Dampf- sowie Gas- und Dampf-Turbinen geeignet, für die die folgenden Spezifikationen wichtiger Hersteller bzw. der Industrie gelten:

ASTM	D-4304 TYPE I, III
DIN	DIN 51515 TEIL 1, 2
DIN	DIN 51524 TEIL 1
ISO	11158 HH, HL
ISO	808 TSA, TGA, TGB und TGSB
British Standard	BS 489
General Electric	GEK 32568J (nur ISO 32)
Siemens	TLV 9013 04 – STANDARD-TEMPERATURBESTÄNDIGKEIT
Siemens	TLV 9013 05 HOHE TEMPERATURBESTÄNDIGKEIT
GE (ehemals Alstom)	HTGD 90 117
Solar	ES 9-224Y

TURBOFLO™ LV ist auch für den Einsatz in Turbinen geeignet, für die die Chinese National Turbine-Spezifikationen GB 11120-2011 L-TSA Klasse A und L-TSE Klasse B gelten, ergänzend zu den technischen Anforderungen in L-TGA und L-TGSB.

TURBOFLO™ LV			
		32	46
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	33,6	45,2
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	5,68	6,79
Viskositätsindex		108	104
Flammpunkt, COC, °C/°F		220/428	230/446
Pourpoint, °C/°F		-39/-38	-33/-27
Oxidationsbeständigkeit (D943), Stunden bis NZ 2,0		10.000+	10.000+

### TURBOFLO™ XL

TURBOFLO™ XL ist ein Premium-Turbinenöl, das zum Schmier- und Kühlen von Dampf-, Hydraulik- und Gasturbinen entwickelt wurde und auch die Lager unter anspruchsvollen Bedingungen hervorragend schmiert. TURBOFLO™ XL besitzt außergewöhnliche Oxidations- und thermische Beständigkeit, die die vieler Wettbewerbs-Turbinenschmierstoffe am Markt übertrifft. Die überragende Leistung von TURBOFLO™ XL ist besonders unter den anspruchsvollen Betriebsbedingungen wichtig, die üblicherweise bei Gasturbinen auftreten. Die herausragende Oxidations- und Temperaturbeständigkeit minimiert die Zersetzung der Flüssigkeit durch Luft und hohe Temperaturen. Sie ist für den Einsatz in Turbinen geeignet, deren Lager bei Umgebungstemperaturen von über 260 °C arbeiten.

TURBOFLO™ XL wurde entwickelt, um die anspruchsvollen Anforderungen vieler Spezifikationen für Dampf- und Gasturbinen deutlich zu übertreffen.

TURBOFLO™ XL kann – nach sorgfältiger Systemanalyse – zum Nachfüllen verwendet werden, um die Eigenschaften des bisher verwendeten Öls zu verbessern.

TURBOFLO™ XL Flüssigkeiten sind für Dampf- und Gasturbinen geeignet, für die die folgenden Spezifikationen wichtiger Hersteller bzw. der Industrie gelten:

General Electric	GEK 32568J, GEK 46506E (nur ISO 32)
Siemens	TLV 9013 04, TLV 9013 05 (nur ISO 32 und 46)
Siemens / Westinghouse	1500 0020, 5512 5Z3
Solar	ES 9-224Y (nur ISO 32 und 46)
GE (ehemals Alstom)	HTGD 90 117
DIN	DIN 51515, Teil 1, 2
ASTM	D4304 Typ I
JIS	K 2213 Typ 2
Ansaldo Energia	Ansaldo AD00020487

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

TURBOFLO™ XL				
		32	46	68
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	33,9	46,4	68,2
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	5,6	6,8	8,8
Viskositätsindex		101	100	102
Flammpunkt, COC, °C/°F		220/428	235/455	247/477
Pourpoint, °C/°F		-30/-22	-30/-22	-24/-11
Oxidationsbeständigkeit (D943), Stunden bis NZ 2,0		10.000+	10.000+	10.000+



## TURBOFLO™ EP

TURBOFLO™ EP ist ein Premium-Turbinenöl, das zum Schmieren von Gasgetriebeturbinen mit hoher Beanspruchung und gemeinsamen Getriebe- und Lagerschmiersystemen entwickelt wurde. Seine herausragende Temperatur- und Oxidationsbeständigkeit macht es zu einer hervorragenden Wahl für Gas- und Dampfturbinen mit hoher Beanspruchung.

TURBOFLO™ EP enthält ein zink- und aschefreies Verschleißschutz-Additivsystem für exzellenten Verschleiß- und Abriebschutz in Getriebeturbinen mit hoher Last.

TURBOFLO™ EP Schmieröle sind für den Einsatz in Dampf- und Gasturbinen geeignet, für die die folgenden Spezifikationen wichtiger Hersteller bzw. der Industrie gelten:

General Electric	GEK 101941A, GEK 32568J, GEK 28143A, GEK 46506E (nur ISO 32)
Siemens	TLV 9013 04, TLV 9013 05
Siemens / Westinghouse	1500 00 20, 5512 5Z3
Solar	ES 9-224Y
GE (ehemals Alstom)	HTGD 90 117
DIN	DIN 51515
ASTM	D4304 Type II (EP)
JIS	K 2213 Typ 2
Voith	Antriebe mit variabler Drehzahl
Ansaldo Energia	AD00020487

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

TURBOFLO™ EP			
	32	46	
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	34,2	46,4
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	5,6	6,8
Viskositätsindex	100	101	
Flammpunkt, COC, °C/°F	220/428	237/459	
Pourpoint, °C/°F	-33/-27	-30/-22	
Oxidationsbeständigkeit (D943), Stunden bis NZ 2,0	10.000+	10.000+	
FZG-Schadenskraftstufe	12	12	

## TURBOFLO™ R&O/PREMIUM R&O 77 – TURBINEN-/UMLAUFÖLE

TURBOFLO™ R&O/Premium R&O 77 Öle sind hochwertige Schmierstoffe, die für den Einsatz in Dampf- und Gasturbinen sowie in den Ölumlaufsystemen einer Vielzahl industrieller Maschinen entwickelt wurden. Die ISO-VG-Klassen 10 und 22 von TURBOFLO™ R&O können auch als Spindelöle verwendet werden. Diese Öle minimieren Rost und Oxidation mit ihrer Mischung aus ultrareinen, mittels intensiver HT-Wasserstoffbehandlung von Petro-Canada Lubricants hergestellten Grundölen und speziell ausgewählten Additiven. Zudem bieten sie ein hervorragendes Demulgiervermögen.

Premium R&O 77 erfüllt National Defence Standard C-82-001-000/SF-001, Naval Steam Turbine and Main Gearing Lubrication.

TURBOFLO™ R&O 32, 46, 68 und Premium R&O 77 sind für Dampf- und Gasturbinen geeignet, für die die folgenden Spezifikationen wichtiger Hersteller bzw. der Industrie gelten:

General Electric	GEK 46506E (ISO 32)
Siemens	TLV 9013 04 (ISO 32)
Siemens / Westinghouse	1500-00-20 (ISO 32, 46)
GE (ehemals Alstom)	HTGD 90 117
Solar	ES 9-224Y (ISO 32, 46)
ASTM	D 4304 Typ I (ISO 32, 46, 68, 100)
JIS	K 2213 Typ 2 (ISO 32, 46, 68)

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

TURBOFLO™ R&O							
	10	22	32	46	68	Premium R&O 77	
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	9,8	22,1	32,0	44,4	65,0	79,3
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	2,7	4,3	5,4	6,7	8,6	9,9
Viskositätsindex	105	95	103	104	104	104	
Flammpunkt, COC, °C/°F	182/360	204/399	220/428	224/435	234/453	270/518	
Pourpoint, °C/°F	-54/-65	-39/-38	-39/-38	-36/-33	-30/-22	-36/-33	
Oxidationsbeständigkeit (D943), Stunden bis NZ 2,0	5.900+	5.900+	5.000+	5.000+	5.300+	5.500+	

TURBOFLO™ R&O					
	100	150	220	320	
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	94,3	137,1	205,5	303,2
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	11,1	14,2	18,3	23,5
Viskositätsindex	103	101	98	97	
Flammpunkt, COC, °C/°F	262/504	269/516	275/527	297/566	
Pourpoint, °C/°F	-24/-11	-30/-22	-21/-6	-18/0	
Oxidationsbeständigkeit (D943), Stunden bis NZ 2,0	6.300+	3.500+	3.500+	2.700+	



### TURBONYCOIL™ 600

Das von Rolls Royce freigegebene TURBONYCOIL™ 600 (eingetragene Marke von NYCO SA) wurde speziell für die wirksame Schmierung stationärer aeroderivativer Gasturbinen entwickelt, die unter extremen Bedingungen arbeiten. Die Flüssigkeit widersteht dem sogenannten „Heat soak-backup“ (Heißlagerung) bis 350 °C. TURBONYCOIL™ 600 basiert auf Polyolestern mit hoher thermischer Beständigkeit und wurde zudem mit Additiven für Oxidationsbeständigkeit, Verschleißschutz und Korrosionsbeständigkeit optimiert. TURBONYCOIL™ 600 wurde von den folgenden Motorherstellern für den Einsatz in Stationär- und Schiffgasturbinen freigegeben, für die ein Öl nach MIL-PRF-23699G Standard (Non-Corrosion Inhibiting) Classification oder ein von Rolls Royce freigegebener Schmierstoff erforderlich ist: Rolls Royce, Allison, CFM International, Turbomeca, Pratt & Whitney Canada, Hamilton Sundstrand/ APIC, General Electric und Motor Sich. TURBONYCOIL™ 600 erfüllt die folgenden Spezifikationen:

Rolls Royce	RB211
Joint Service	OX-27/OX-28
NATO	Code 0-156
DEF STAN	91-101 Iss. 3, Amd. 1
SAE	AS5780 Class SPC

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

TURBONYCOIL™ 600		
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	25,6
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	5,1
	mm <sup>2</sup> /s bei -40 °C	9.468
Flammpunkt, COC, °C/°F		270/518
Pourpoint, °C/°F		-57/-71
Evaporation Loss, 61/2h bei 204 °C, Gew.%		3,4
Säurezahl, mg KOH/g		0,16

### CALFLO™, PETRO-THERM™ UND PURITY™ FG-WÄRMETRÄGERÖLE

CALFLO™ ist eine Produktreihe spezieller Wärmeträgerflüssigöle die von Petro-Canada Lubricants aus Grundölen mit einer Reinheit von 99,9 % und einer geschützten Additivtechnologie hergestellt werden. CALFLO™ Synthetic basiert auf PAO-Chemie und speziell ausgewählten Additiven. Diese Flüssigkeiten sind für hohe Temperaturen geeignet, jedoch ohne die potenziellen Umwelt- oder Gesundheits- und Sicherheitsgefahren, die aromatische Flüssigkeiten mit sich bringen. Die CALFLO™ Produktreihe fortschrittlicher Flüssigkeiten wird für den Einsatz in geschlossenen, nicht unter Druck stehenden Wärmeübertragungssystemen mit Flüssigmedium empfohlen. Bei Fragen zum Einsatz in offenen Systemen wenden Sie sich an einen Petro-Canada Lubricants-Mitarbeiter. Es gibt verschiedene Formulierungen, die eine Vielzahl von Anwendungsbereichen abdecken:

- CALFLO™ HTF ist ein Premium-Wärmeträgeröl für hohe Temperaturen, empfohlen für Systeme mit Betriebstemperaturen bis zu 326 °C. Typische Anwendungsbereiche sind Stromerzeugung, Metallverarbeitung und Chemieproduktion.
- CALFLO™ AF ist ein hocheffizientes Wärmeträgeröl, empfohlen für Systeme, die eine höhere Oxidationsbeständigkeit benötigen und bei Betriebstemperaturen bis zu 316 °C arbeiten. Typische Anwendungsbereiche sind Kunststoffextrusion, Spritzguss und Gummiverarbeitung. Auch in der Ziegelherstellung und in Holztrocknern kommt das Öl zum Einsatz.
- CALFLO™ LT ist ein synthetisches Wärmeträgeröl, das für einen großen Temperaturbereich von 5 °C bis 288 °C geeignet ist. Hervorragende Pumpfähigkeit bei niedrigen Temperaturen ermöglicht den Kaltstart bei Temperaturen bis -40 °C.
- CALFLO™ Synthetic ist ein synthetisches Wärmeträgeröl, das herausragenden Schutz bietet und dessen Formulierung nahezu frei von Unreinheiten und Aromaten ist, die den Arbeitsschutz beeinträchtigen können. Durch die bahnbrechende chemische Zusammensetzung von CALFLO™ Synthetic werden Fließfähigkeit bei niedrigen Temperaturen bis hinunter auf -48 °C mit herausragender Oxidationsbeständigkeit und geringer Flüchtigkeit vereint. CALFLO™ Synthetic kann auch als Sperrflüssigkeit zur mechanischen Abdichtung in Prozesspumpen verwendet werden.
- PURITY™ FG Heat Transfer Fluid trug früher den Namen CALFLO™ FG und ist ein HT-1-registriertes Wärmeträgeröl für die lebensmittelverarbeitende Industrie mit Systemen, die bei Bulk-Temperaturen bis 326 °C arbeiten. Weitere Details zu diesem Öl finden Sie auf Seite 192.
- PETRO-THERM™ Heat Transfer Fluid ist eine Allzweckflüssigkeit, die für den wirtschaftlichen Einsatz in verschiedenen Industrieprozessen geeignet ist. Weitere Details zu dieser Flüssigkeit finden Sie auf Seite 154.

Zusätzlich zu den Wärmeübertragungsölen bietet Petro-Canada Lubricants zwei weitere Produkte für Wärmeübertragungssysteme an, PC Cleaning Fluid und Petro-Canada Flushing Fluid. Details zur Verwendung dieser Öle finden Sie auf Seite 155 und auf Seite 156.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

	CALFLO™ Wärmeträgeröl				PURITY™ FG
	HTF	AF	LT	Synthetiköl	HTF
Viskosität mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	35,2	32,3	7,5	5,3	37,1
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	5,7	5,4	2,2	1,8
Viskositätsindex	100	99	103	–	98
Flammpunkt, COC, °C/°F	231/448	217/423	176/349	163/325	237/459
Pourpoint, °C/°F	-18/0	-39/-38	<-57/<-71	<-51/<-60	-18/0
Selbstentzündungstemperatur, °C/°F	350/662	343/649	323/613	320/608	354/669
Max. Bulk-Temp., °C/°F	326/619	316/600	288/550	–	326/619

### PETRO-THERM™ WÄRMETRÄGERÖL

PETRO-THERM™ ist ein Mehrzweck-Wärmeträgeröl für geschlossene, nicht unter Druck stehende Wärmeübertragungssysteme mit Flüssigmedium bei Bulk-Temperaturen bis 315 °C. Es wurde speziell für den wirtschaftlichen Einsatz in unterschiedlichen Industrieanwendungen formuliert. Dabei wurde auf Oxidations- und Temperaturbeständigkeit geachtet. Für Kaltstarts bei niedrigen Umgebungstemperaturen wird Petro-Therm PPD empfohlen. Wenden Sie sich bitte an den technischen Kundendienst von Petro-Canada Lubricants.

PETRO-THERM™ ist insbesondere für Asphaltwerke, Schiffsanwendungen, Holzverarbeitung, Trockenöfen, Großwäschereien und Heizungsanlagen sowie allgemeine Produktionszwecke geeignet.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

PETRO-THERM™		
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	35,8
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	5,7
Viskositätsindex		97
Flammpunkt, COC, °C/°F		225/437
Pourpoint, °C/°F		-18/0
Selbstentzündungstemperatur, °C/°F		351/664

Beachten Sie für Anwendungen, für die spezielle Wärmeträgeröle gefordert werden, CALFLO™ auf Seite 153.



### PC CLEANING FLUID FÜR WÄRMEÜBERTRAGUNGSSYSTEME

PC Cleaning Fluid wurde speziell zur Reinigung verschmutzter oder stark verkohlter Systeme entwickelt, welche durch starke Ablagerungen und Zersetzungen von Wärmeträgermedien verursacht wurden. Die Reinigungswirkung dieser Flüssigkeit basiert auf ihrem Fließvermögen. Daher sollte sie im reinen, unverdünnten Zustand verwendet werden. Diese Reinigungsflüssigkeit wird für den Einsatz in geschlossenen Wärmeübertragungssystemen empfohlen und sollte nicht in Systemen verwendet werden, die in Werken für die Lebensmittelverarbeitung eingesetzt werden. Die obere Betriebsgrenze für PC Cleaning Fluid liegt bei 100 °C. Die Flüssigkeit sollte deshalb nicht in Systeme eingefüllt werden, die diese Temperatur im Betrieb überschreiten. Sobald die gesamte Reinigungsflüssigkeit abgelassen wurde, sollte Petro-Canada Flushing Fluid verwendet werden, um Flüssigkeitsreste und lose Verunreinigungen zu entfernen, bevor das System mit neuem Wärmeträgeröl befüllt wird. Das technische Bulletin (TB-1158) enthält detaillierte Anleitungen zum Reinigen von Wärmeübertragungssystemen.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

PC Cleaning Fluid		
Dichte, kg/l bei 15 °C		0,924
Farbe, ASTM		<2
Flammpunkt, COC, °C/°F		145/293
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	4,7
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	1,6
Pourpoint, °C/°F		-15/5
GC-Destillation, 10 % °C/°F		263/505
GC-Destillation, 90 % °C/°F		335/635



## PETRO CANADA FLUSHING FLUID

Petro-Canada Flushing Fluid ist eine Reinigungsflüssigkeit zum Spülen verschmutzter Ölumlaufsysteme, auch solcher, die mit Wärmeträgerölen arbeiten. Diese Flüssigkeit wird außerdem empfohlen, um Partikel und Wasser aus Drucktests bzw. Verunreinigungen durch Schweißarbeiten oder Montagearbeiten bei neu in Betrieb genommenen Wärmeübertragungssystemen auszuspülen. Es kann zwar keine festgebackenen Kohlenstoffrückstände entfernen oder größere Schlammablagerungen lösen, die von stark zersetzten Flüssigkeiten zurückgelassen wurden, entfernt aber sehr effektiv verbliebene Flüssigkeitsreste und verdrängt Systemverunreinigungen wie Wasser, lose Feststoffe und Partikel. Für stark verschmutzte Systeme sollte zuerst PC Cleaning Fluid verwendet werden. Es kann effektiv als mechanisches Spülagens für Wärmeübertragungssysteme eingesetzt werden, die von anderen, nicht kompatiblen Flüssigkeiten auf CALFLO™ oder PETRO-THERM™ Wärmeträgeröle umgestellt werden. Es ist in vollem Umfang mit Schmierstoffen auf Kohlenwasserstoffbasis sowie mit allen Klassen der Produkte CALFLO™ und PETRO-THERM™ kompatibel. Soll das System anschließend mit einer Flüssigkeit mit niedriger Viskosität betrieben werden, wenden Sie sich an den technischen Kundendienst von Petro-Canada Lubricants. Für Anlagen, die in Werken zur Lebensmittelverarbeitung mit einem nach HT-1 freigegebenen Öl eingesetzt werden, empfehlen wir eine Spülung mit PURITY™ FG WO White Mineral Oils, siehe Seite 197.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

PETRO CANADA FLUSHING FLUID		
Dichte, kg/l bei 15 °C		0,864
Flammpunkt, COC, °C/°F		216/421
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	35,6
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	5,70
Pourpoint, °C/°F		-18/0

## HYDREX™ AW – HYDRAULIKÖLE

HYDREX™ AW sind Verschleißschutz-Hydrauliköle mit langer Lebensdauer und Premium-Leistung. HYDREX™ AW Öle werden primär für Hydrauliksysteme mit hoher Beanspruchung in industriellen Anlagen empfohlen, können aber auch in mobilen Anlagen im Außenbereich verwendet werden, wenn der Umgebungstemperaturbereich geeignet ist. HYDREX™ AW Öle weisen eine exzellente thermische und Oxidationsbeständigkeit auf. Das verlängert die Wechselintervalle und schützt vor Korrosion und Verlackung. Sie minimieren zudem die Bildung von schädlichem Schlamm im Ölbehälter, der andernfalls die Öllebensdauer verkürzen und den Anlagenverschleiß erhöhen kann. Rostpräventionseigenschaften minimieren die Wahrscheinlichkeit von Korrosion. Das hervorragende Demulgiervermögen und die Hydrolysebeständigkeit ermöglichen die Verwendung des Öls für längere Zeiträume. Dadurch wird der Wartungsaufwand und die Ausfallzeiten reduziert.

HYDREX™ AW Öle sind gemäß der folgenden Spezifikationen von Herstellern hydraulischer Anlagen freigegeben: Bosch Rexroth Fluid Rating List RDE 90245 (AW32, 46, 68), Parker/Denison HF-0 (AW 32, 46, 68), Eaton/Vickers E-FDGN-TB002-E, Fives Cincinnati P-68 (AW 32), P-69 (AW 68) und P-70 (AW 46), Engel (AW 46), Arburg (AW 46) und Marlen Hydraulic Power Unit (AW 68).

HYDREX™ AW Öle sind für den Einsatz in Anlagen der Hersteller Eaton/Vickers, Parker/Denison, Komatsu, Sauer-Danfoss, Bosch Rexroth, Racine, Oilgear, Hydreco, Dynex sowie anderer Hersteller geeignet.

HYDREX™ AW 46 wurde für optimale Leistung in Spritzgussanlagen folgender Hersteller entwickelt: Husky, Krauss-Maffei, Battenfeld, Demag, Soplar und Netstal.

HYDREX™ AW (22, 32, 46, 68 und 100) entspricht den folgenden Spezifikationen: DIN 51524 Teil 2 HLP, ASTM D6158 HM und ISO 11158 HM. Hydrex AW™ Öle sind geeignet, wenn folgende Spezifikationen gefordert sind: JCMAS HK (AW 32, 46), AIST 126 und 127 (AW 32, 46, 68), Voith 3625-006072, 3625-006073 und 3625-008426 (AW 32), Voith 3625-006208 und 3625-006209 (AW 46) und Voith 3625-006101 (AW 100). HYDREX™ AW Öle sind NSF H2-registriert (kein Lebensmittelkontakt zulässig).

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:



HYDREX™ AW							
	22	32	46	68	80	100	
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	22,0	31,5	46,4	67,4	79,4	101
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	4,4	5,5	6,9	8,9	9,9	11,6
Viskositätsindex		110	110	104	106	104	102
Flammpunkt, COC, °C/°F		196/385	206/403	236/457	242/468	258/496	266/511
Pourpoint, °C/°F		-45/-49	-43/-45	-39/-38	-33/-27	-31/-24	-29/-20
Oxidationsbeständigkeit (D943), Stunden bis NZ 2,0		6500+	6500+	6500+	6500+	6500+	6500+

## HYDREX™ MV – HYDRAULIKÖLE FÜR GROSSE TEMPERATURBEREICHE

HYDREX™ MV sind kraftstoffsparende Verschleißschutz-Hydrauliköle mit langer Lebensdauer und Premium-Leistung für große Temperaturbereiche. HYDREX™ MV Öle werden für Hydraulikanwendungen mit hoher Beanspruchung empfohlen, die bei hohem Druck und für einen großen Temperaturbereich empfohlen werden. Sie sind ideal für hydraulische Kolben-, Getriebe- und Flügelpumpen in Systemen für Industrie, Schifffahrt, Forstwirtschaft, Bergbau und anderen mobilen Hydrauliksystemen geeignet. Diese Öle weisen minimale Flüssigkeitsreibung beim Start bei niedrigen Temperaturen auf und behalten die optimale Viskosität auch bei hohen Betriebstemperaturen bei. In Kombination mit ihrem scherstabilen, hohen Viskositätsindex verbessert diese kraftstoffsparende Formulierung Ihr Betriebsergebnis.

HYDREX™ MV Öle<sup>1</sup> sind gemäß der folgenden Spezifikationen von Herstellern hydraulischer Anlagen freigegeben: Eaton E-FDGN-TB002-E, Denison HF-0 (MV 32, 46, and 68) und Fives Cincinnati P-68 (MV 32), P-69 (MV68), P-70 (MV 46). HYDREX™ MV 32, 46 und 68 wurden auch erfolgreich hinsichtlich der Bosch Rexroth-Anforderungen evaluiert. HYDREX™ MV Öle<sup>1</sup> sind für den Einsatz in Anlagen der Hersteller Eaton Vickers, Denison, Komatsu, Sauer-Danfoss, Bosch Rexroth, Oilgear, Hydreco, Dynex sowie anderer Hersteller geeignet.

HYDREX™ MV<sup>1</sup> erfüllt die folgenden Spezifikationen: ISO 11158 HV, DIN 51524 Teil 3 HVLP, ASTM D6158 HV, JCMAS HK (MV 46) und die Anforderungen des Komatsu HPV35+35-Pumpentests (MV 46). HYDREX MV 32 ist zur Verwendung geeignet, wenn JCMAS HK gefordert ist, 46 und 68 sind geeignet, wenn AIST 126 oder 127 gefordert ist. Alle HYDREX™ MV Öle sind NSF H2-registriert (kein Lebensmittelkontakt zulässig).

HYDREX™ MV Arctic 15 ist ein Premium-Hydrauliköl mit hoher Leistung, entwickelt für den Betrieb bei extrem niedrigen Temperaturen, insbesondere in arktischem Klima. Es erlaubt den Start hydraulischer Systeme bei Temperaturen von -50 °C, sofern keine Last anliegt. Es ist außerdem gemessen nach OECD 301B biologisch leicht abbaubar und empfohlen für den Einsatz in Notfall-Abschaltventilen oder anderen kritischen hydraulischen Systemen für niedrige Temperaturen und hohe Beanspruchung, die schnell und zuverlässig ansprechen müssen.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

HYDREX™						
	MV Arctic 15	MV 22	MV 32	MV 46	MV 68	
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	13,6	22,2	31,9	45,4	68,2
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	5,2	5,0	6,2	8,1	10,5
Viskositätsindex		391	160	147	153	142
Flammpunkt, COC, °C/°F		132/270	222/432	236/457	256/493	230/446
Pourpoint, °C/°F		-51/-60	-54/-65	-51/-60	-48/-54	-42/-44
Oxidationsbeständigkeit (D943), Stunden bis NZ 2,0		5000+	7000+	7000+	7000+	7000+
Min. Starttemperatur <sup>2</sup> , °C/°F		-50/-58	-44/-47	-37/-35	-31/-24	-24/-11
Betriebstemperaturbereich <sup>3</sup> Mobile Anlagen	°C	-45 bis 23	-22 bis 64	-17 bis 76	-13 bis 86	-5 bis 96
	°F	-49 bis 73	-8 bis 147	1 bis 169	9 bis 187	23 bis 205
Industriemaschinen	°C	-45 bis 23	-22 bis 55	-17 bis 66	-13 bis 76	-5 bis 86
	°F	-49 bis 73	-8 bis 131	1 bis 151	9 bis 169	23 bis 187

<sup>1</sup> Außer HYDREX MV Arctic 15 Niedertemperaturöl.

<sup>2</sup> Als Starttemperatur ist diejenige Temperatur definiert, bei der die Ölviskosität 10.000 cP erreicht.

<sup>3</sup> Die Limits für die Betriebstemperatur werden vom Maschinenhersteller vorgegeben. Petro-Canada Lubricants definiert die höchste Betriebstemperatur als die Temperatur, bei der die Ölviskosität nach Scherung 10 mm<sup>2</sup>/s (mobile Maschinen) bzw. 13 mm<sup>2</sup>/s (Industriemaschinen) beträgt. Die niedrigste Betriebstemperatur ist als die Temperatur definiert, bei der die Viskosität von frischem Öl 750 cP beträgt (mobile Maschinen und Industriemaschinen).

Diese Werte sind nur ungefähre Angaben und der Bediener sollte immer die vom Maschinenhersteller angegebenen Viskositätsanforderungen beachten. Als mobile Maschinen werden üblicherweise Maschinen bezeichnet, die über ein Antriebs- und Bremssystem verfügen, damit die Maschine bewegt bzw. gebremst werden kann. Industriemaschinen sind üblicherweise ortsfest und verfügen über feste Verrohrung und zusätzliche Bauteile.





## HYDREX™ XV – GANZJAHRES-HYDRAULIKÖL

HYDREX™ XV All Season ist ein kraftstoffsparendes Hydrauliköl mit fortschrittlicher Formulierung für lange Lebensdauer und Verschleißschutz, das für den Ganzjahreseinsatz in Hydrauliksystemen mit hoher Beanspruchung entwickelt wurde, um bei sehr heißen oder kalten Temperaturen für mehr Produktivität zu sorgen.

HYDREX™ XV wird für den Ganzjahreseinsatz in Anlagen empfohlen, die bei Temperaturen bis  $-34\text{ °C}$  gestartet werden, und bietet bei Betriebstemperaturen bis  $90\text{ °C}$  gute Leistung. HYDREX™ XV liefert in einer Vielzahl von Industriemaschinen und mobilen Anlagen, die in Branchen wie Forstwirtschaft, Bau, Bergbau, Spritzguss, öffentliche Versorger und Schifffahrt eingesetzt werden, exzellente Ergebnisse. Sein sehr hoher Viskositätsindex und die kraftstoffsparende Formulierung tragen zur Maximierung der Produktivität bei.

HYDREX™ XV hilft, einen jahreszeitlich bedingten Wechsel des Hydrauliköls überflüssig zu machen. HYDREX™ XC ist gemäß der folgenden Spezifikationen von Herstellern hydraulischer Anlagen freigegeben: Eaton E-FDGN-TB002-E und Denison HF-O. HYDREX™ XV ist für den Einsatz in Anlagen der Hersteller Eaton Vickers, Denison, Komatsu, Sauer-Danfoss, Bosch Rexroth, Oilgear, Hydreco, Dynex sowie anderer Hersteller geeignet.

HYDREX™ XV erfüllt die folgenden Spezifikationen: ISO 11158 HV, DIN 51524 Teil 3 HVLP und ASTM D6158 HV. JCMAS HK und die Anforderungen des Rexroth A2F10-Pumpentests. HYDREX™ XV ist geeignet, wenn AIST 126 oder 127 erforderlich ist.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

HYDREX™ XV		
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	47,9
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	9,7
Viskositätsindex		192
Flammpunkt, COC, °C/°F		227/441
Pourpoint, °C/°F		-48/-54
Oxidationsbeständigkeit (D943), Stunden bis NZ 2,0		10.000+
Min. Starttemperatur <sup>1</sup> , °C/°F		-34/-29
Betriebstemperaturbereich <sup>2</sup> , Mobile Maschinen	°C	-14 bis 90
	°F	7 bis 194
Industriemaschinen	°C	-14 bis 78
	°F	7 bis 172

<sup>1</sup> Als Starttemperatur ist diejenige Temperatur definiert, bei der die Ölviskosität 10.000 cP erreicht.

<sup>2</sup> Die Limits für die Betriebstemperatur werden vom Maschinenhersteller vorgegeben. Petro-Canada Lubricants definiert die höchste Betriebstemperatur als die Temperatur, bei der die Ölviskosität nach Scherung 10 mm<sup>2</sup>/s (mobile Maschinen) bzw. 13 mm<sup>2</sup>/s (Industriemaschinen) beträgt. Die niedrigste Betriebstemperatur ist als die Temperatur definiert, bei der die Viskosität von frischem Öl 750 cP beträgt (mobile Maschinen und Industriemaschinen).

Diese Werte sind nur ungefähre Angaben und der Bediener sollte immer die vom Maschinenhersteller angegebenen Viskositätsanforderungen beachten. Als mobile Maschinen werden üblicherweise Maschinen bezeichnet, die über ein Antriebs- und Bremssystem verfügen, damit die Maschine bewegt bzw. gebremst werden kann. Industriemaschinen sind üblicherweise ortsfest und verfügen über feste Verrohrung und zusätzliche Bauteile.

## HYDREX™ EXTREME – HYDRAULIKÖL FÜR GROSSE TEMPERATURBEREICHE

HYDREX™ EXTREME ist ein Mehrbereichs-Hydrauliköl mit hoher Leistung, entwickelt für den Schutz über einen extrem großen Temperaturbereich. Die exzellente Oxidationsbeständigkeit verlängert die Ölwechselintervalle und reduziert Schlamm- und Verlackung. HYDREX™ EXTREME ist außerdem zinkfrei, inhärent biologisch abbaubar und enthält keine Schwermetalle. Seine Formulierung für Verschleißschutz und Kraftstoffersparnis trägt zu Ihrer Ertragsleistung bei.

HYDREX™ EXTREME wird für hydraulische Flügel-, Getriebe- und Axialkolbenpumpen in einem extrem großen Betriebstemperaturbereich empfohlen. Es ist für Anwendungen geeignet, deren Systeme bei sehr niedrigen Temperaturen gestartet werden müssen, die aber dann deutlich höhere Betriebstemperaturen aufweisen. Außerdem ist es für den Einsatz in Lkws mit Hebebühne geeignet, die bei der Arbeit an Stromleitungen eingesetzt werden, oder wenn die hydraulischen Systeme eine Pumpfähigkeit bei extrem niedrigen Temperaturen voraussetzen.

HYDREX™ EXTREME ist für den Einsatz in Liebherr-Kranen bei extrem niedrigen Temperaturen geeignet.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

HYDREX™ EXTREME		
Dichte, kg/l bei 15 °C (60 °F)		0,852
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	33,6 (165)
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	13,0 (71)
	cP bei -45 °C (-49 °F)	2985
Viskositätsindex		404
Flammpunkt, COC, °C (°F)		141 (285)
Pourpoint, °C (°F)		-54 (-65)
Oxidationsbeständigkeit (D943), Stunden bis NZ 2,0		8000+
Start-Temperatur <sup>1</sup> , °C (°F)		-48 (-54)
Betriebstemperaturbereich <sup>2</sup> , Mobile Maschinen	°C	-35 bis 76
	°F	-31 bis 169
Industriemaschinen	°C	-35 bis 68
	°F	-31 bis 154

<sup>1</sup> Als Starttemperatur ist diejenige Temperatur definiert, bei der die Ölviskosität 10.000 cP erreicht.

<sup>2</sup> Die Limits für die Betriebstemperatur werden vom Maschinenhersteller vorgegeben. Petro-Canada Lubricants definiert die höchste Betriebstemperatur als die Temperatur, bei der die Ölviskosität nach Scherung 10 mm<sup>2</sup>/s (mobile Maschinen) bzw. 13 mm<sup>2</sup>/s (Industriemaschinen) beträgt. Die niedrigste Betriebstemperatur ist als die Temperatur definiert, bei der die Viskosität von frischem Öl 750 cP beträgt (mobile Maschinen und Industriemaschinen).

Diese Werte sind nur ungefähre Angaben und der Bediener sollte immer die vom Maschinenhersteller angegebenen Viskositätsanforderungen beachten. Als mobile Maschinen werden üblicherweise Maschinen bezeichnet, die über ein Antriebs- und Bremssystem verfügen, damit die Maschine bewegt bzw. gebremst werden kann. Industriemaschinen sind üblicherweise ortsfest und verfügen über feste Verrohrung und zusätzliche Bauteile.



### HYDREX™ DT – DETERGIERENDES HYDRAULIKÖL

HYDREX™ DT ist ein spezielles Detergens-/Dispergier-Hydrauliköl, enthält aber die Antiverschleiß- und Antioxidationschemie des HYDREX™ AW. HYDREX™ DT enthält außerdem Detergens-/Dispergieradditive, um Systeme durch die Vermeidung von Ablagerungen sauber zu halten. Dieses Öl ist für den Einsatz in Hydrauliksystemen vorgesehen, die Verunreinigungen ausgesetzt sind.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

HYDREX™ DT 46		
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	46,3
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	6,9
Viskositätsindex		104
Flammpunkt, COC, °C/°F		237/459
Pourpoint, °C/°F		-38/-36
Oxidationsbeständigkeit (D943), Stunden bis NZ 2,0		3000+

### ENVIRON™ AW HYDRAULIKÖLE

Die inhärent biologisch abbaubaren ENVIRON AW™ Einbereichs-Hydrauliköle von Petro-Canada Lubricants wurden für den Einsatz in mobilen und stationären Hydrauliksystemen mit hoher Beanspruchung entwickelt und sind insbesondere für hydraulische Anwendungen in ökologisch sensiblen Umgebungen geeignet.

ENVIRON™ AW ist frei von Schwermetallen, ungiftig, inhärent biologisch abbaubar und recycelbar. ENVIRON™ AW wurde für exzellenten Verschleißschutz formuliert, der die Anlagenlebensdauer verlängert. Die außergewöhnliche Oxidationsbeständigkeit sorgt für lange Öllebensdauer und weniger Ölwechsel und verhindert zudem Schlammablagerungen und Verlackung.

ENVIRON™ AW Öle sind gemäß der folgenden Spezifikationen von Herstellern hydraulischer Anlagen freigegeben: Eaton (Broschüre 03-401-2010), Parker/Denison HF-0, Engel (AW 46), und Krauss Maffei (AW 46). Die Produkte sind außerdem NSF H2-registriert (kein Lebensmittelkontakt zulässig).

ENVIRON™ AW ist für Anlagen von Eaton/Vickers, Parker/Denison, Sauer-Danfoss, Racine, Oilgear, Hydreco, Dynex und anderen Herstellern geeignet.

ENVIRON™ AW 32, 46 und 68 erfüllen die Anforderungen nach DIN 51524 Teil 2 HLP und ISO 6743/4 (ISO 11158) HM. ENVIRON™ AW ist geeignet, wenn Bosch-Rexroth RD 90220 erforderlich ist.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

ENVIRON™ AW				
	32	46	68	
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	31,7	45,4	69,3
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	5,7	6,8	9,1
Viskositätsindex		121	104	106
Flammpunkt, COC, °C/°F		216/421	233/451	242/468
Pourpoint, °C/°F		-42/-44	-33/-27	-33/-27
Oxidationsbeständigkeit (D943), Stunden bis NZ 2,0		10.000+	10.000+	10.000+

### ENVIRON™ MV HYDRAULIKÖLE FÜR GROSSE TEMPERATURBEREICHE

Die inhärent biologisch abbaubaren ENVIRON™ MV Mehrbereichs-Hydrauliköle von Petro-Canada Lubricants wurden für den Ganzjahreseinsatz in mobilen und stationären Hydrauliksystemen mit hoher Beanspruchung entwickelt, decken große Temperaturbereiche ab und sind insbesondere für ökologisch sensitive Umgebungen geeignet. ENVIRON™ MV ist frei von Schwermetallen, ungiftig, inhärent biologisch abbaubar und recycelbar. Seine energiesparende Formel sorgt über einen großen Temperaturbereich für effizienten und optimalen Pumpenschutz.

ENVIRON™ MV Öle sind gemäß der folgenden Spezifikationen von Herstellern hydraulischer Anlagen freigegeben: Parker/Denison HF-0 und Arburg (MV 46). Die Produkte sind außerdem NSF H2-registriert (kein Lebensmittelkontakt zulässig).



ENVIRON™ MV ist für Anlagen von Eaton/Vickers, Parker/Denison, Sauer-Danfoss, Racine, Oilgear, Hydreco, Dynex und anderen Herstellern geeignet. ENVIRON™ MV 32- und 46-Hydrauliköle eignen sich für den Einsatz in Maschinen von Bosch-Rexroth und wenn ein HV-Öl gemäß DIN 51524 Teil 3 HVLP oder ISO 6743/4 (ISO 11158) empfohlen wird.

ENVIRON™ MV wurde für exzellenten Verschleißschutz formuliert, der die Anlagenlebensdauer verlängert. Die außergewöhnliche Oxidationsbeständigkeit sorgt für lange Öllebensdauer und weniger Ölwechsel und verhindert zudem Schlammablagerungen und Verlackung.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

ENVIRON™ MV			
		32	46
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	33,8	45,0
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	6,7	8,2
Viskositätsindex		160	158
Flammpunkt, COC, °C/°F		239/462	247/477
Pourpoint, °C/°F		-48/-54	-48/-54
Oxidationsbeständigkeit (D943), Stunden bis NZ 2,0		10.000+	10.000+
Min. Starttemperatur <sup>1</sup> , °C/°F		-36/-33	-33/-27
Betriebstemperaturbereich <sup>2</sup>			
Mobile Maschinen	°C	-15 bis 76	-10 bis 84
	°F	5 bis 169	14 bis 183
Industriemaschinen	°C	-15 bis 66	-10 bis 74
	°F	5 bis 151	14 bis 165

<sup>1</sup> Als Starttemperatur ist diejenige Temperatur definiert, bei der die Ölviskosität 10.000 cP erreicht.

<sup>2</sup> Die Limits für die Betriebstemperatur werden vom Maschinenhersteller vorgegeben. Petro-Canada Lubricants definiert die höchste Betriebstemperatur als die Temperatur, bei der die Ölviskosität nach Scherung 10 mm<sup>2</sup>/s (mobile Maschinen) bzw. 13 mm<sup>2</sup>/s (Industriemaschinen) beträgt. Die niedrigste Betriebstemperatur ist als die Temperatur definiert, bei der die Viskosität von frischem Öl 750 cP beträgt (mobile Maschinen und Industriemaschinen).

Diese Werte sind nur ungefähre Angaben und der Bediener sollte immer die vom Maschinenhersteller angegebenen Viskositätsanforderungen beachten. Als mobile Maschinen werden üblicherweise Maschinen bezeichnet, die über ein Antriebs- und Bremssystem verfügen, damit die Maschine bewegt bzw. gebremst werden kann. Industriemaschinen sind üblicherweise ortsfest und verfügen über feste Verrohrung und zusätzliche Bauteile.

## COMPRO™ – LUFTVERDICHTERÖLE

COMPRO™ Verdichteröle sind aschefreie Luftverdichteröle, die für lange und extrem zuverlässige Lebensdauer in industriellen Luftverdichtern formuliert wurden. COMPRO™ Verdichteröle sind in den Viskositätsklassen 32 und 68 erhältlich (weitere Viskositätsklassen siehe unter COMPRO XL-S). Sie sind für den Einsatz in Verdichtern geeignet, die Luft und Inertgase wie Stickstoff, Argon, Wasserstoff, Neon, Helium, Kohlendioxid, Kohlenmonoxid und Gichtgas verarbeiten.

COMPRO™ Verdichteröle können in Schraubenverdichtern für maximal 2.000 Stunden bei Luftauslasstemperaturen von bis zu 85 °C, in Kreisverdichtern für bis zu zwei Jahre bei Luftauslasstemperaturen von bis zu 50 °C und in Kolbenverdichtern für einen kürzeren Zeitraum, eingesetzt werden. COMPRO™ 68 erfüllt die Anforderungen nach DIN 51506 VDL.

Für Luftverdichter im Dauereinsatz oder mit erhöhten Auslasstemperaturen sollte COMPRO™ XL-S und COMPRO™ Synthetic für verlängerte Lebensdauer verwendet werden.

COMPRO™ Verdichteröl		
	32	68
Viskosität mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	36,6	68
mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	6,0	8,7
Viskositätsindex	108	99
Flammpunkt, COC, °C/°F	230/446	238/460
Pourpoint, °C/°F	-39/-38	-30/-22

**HINWEIS 1:** Nicht in Beatmungsgeräten oder medizinischen Geräten verwenden. COMPRO™ Luftverdichteröle sollten **nie** in Anlagen eingesetzt werden, die reinen Sauerstoff komprimieren. **Beachten Sie, dass für chemisch aktive Gase wie Chlor, Sauerstoff und Hydrogenchlorid kein Mineralölschmierstoff verwendet werden sollte.**

**HINWEIS 2:** Beachten Sie unser Technisches Bulletin „TB-1217 – Guidelines for Converting to COMPRO™ Compressor Fluids“, bevor Sie zu einer unserer COMPRO™ Flüssigkeiten wechseln.



## COMPRO™ XL-S – LUFTVERDICHTERÖLE

COMPRO™ XL-S Verdichteröle wurden formuliert, um die Lebensdauer von Schraubenverdichtern dank minimaler Kohlenstoffablagerungen und Verlackung zu verlängern.

COMPRO™ XL-S wird insbesondere für Luftverdichter im Dauereinsatz bei Luftauslasstemperaturen bis 85 °C empfohlen. Derartige Schraubenverdichter können für bis zu einem Jahr (8.000 Stunden) im Dauerbetrieb laufen. Dies ist mindestens das Vierfache der Lebensdauer konventioneller Verdichteröle auf Mineralölbasis.

Obwohl COMPRO™ XL-S in Schraubenverdichtern besonders effektiv ist, kann es auch in Kreiselpumpen für bis zu drei Jahre bei Luftauslasstemperaturen bis 50 °C eingesetzt werden. COMPRO™ XL-S 68 und 100 erfüllen die Anforderungen nach DIN 51506 VDL und können für einen kürzeren Zeitraum in Kolbenverdichtern eingesetzt werden.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

COMPRO™ XL-S					
	32	46	68	100	150
Viskosität mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	37	47	71	101	147
mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	6,0	7,2	11,6	14,0	16,1
Viskositätsindex	107	114	157	141	115
Flammpunkt, COC, °C/°F	243/469	253/487	271/520	261/502	287/549
Pourpoint, °C/°F	-42/-44	-42/-44	-36/-33	-36/-33	-24/-11
Ramsbottom-Verkokung, Gew.%	0,04	0,05	0,05	0,06	0,09

**Hinweis:** Nicht in Beatmungsgeräten und medizinischen Geräten verwenden. COMPRO™ XL-S Luftverdichteröle für Schraubenverdichter sollten **nie** in Anlagen eingesetzt werden, die reinen Sauerstoff komprimieren. **Beachten Sie, dass für chemisch aktive Gase wie Chlor, Sauerstoff und Hydrogenchlorid kein Mineralölschmierstoff verwendet werden sollte.**

## COMPRO™ XL-R – KOLBENVERDICHTERÖL

COMPRO™ XL-R wurde speziell für einstufige und mehrstufige Kolbenverdichter entwickelt, insbesondere solche mit hohen Auslasstemperaturen.

COMPRO™ XL-R wird für den Einsatz zur Zylinder- und Kurbelgehäuseschmierung von Luftverdichtern empfohlen und kann dort Verlackung und Kohlenstoffablagerungen auf Ventilen und Zwischenkühlern reduzieren. Es ist vollständig mit Mineralölen und Diestern kompatibel, obschon eine signifikante Verdünnung aufgrund von Ölvermischung seine Leistungsfähigkeit reduzieren kann.

COMPRO™ XL-R wird für den Einsatz in Kolbenverdichtern für eine Betriebsdauer von maximal 2.000 Stunden bei Luftauslasstemperaturen von bis zu 150 °C empfohlen. In Anwendungen mit hoher Belastung können Ablagerungen auf den Ventilen die Nutzungsdauer reduzieren. Die sorgfältige Überwachung von Öl und Anlage ist erforderlich.

COMPRO™ XL-R erfüllt die Anforderungen nach DIN 51506 VDL.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

COMPRO™ XL-R Compressor Fluid		
Viskosität mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C		67
mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C		8,3
Viskositätsindex		91
Flammpunkt, COC, °C/°F		236/457
Pourpoint, °C/°F		-18/0

**Hinweis:** Nicht in Beatmungsgeräten und medizinischen Geräten verwenden. COMPRO™ XL-R Luftverdichteröl für Kolbenverdichter sollte **nie** in Anlagen eingesetzt werden, die reinen Sauerstoff komprimieren. **Beachten Sie, dass für chemisch aktive Gase wie Chlor, Sauerstoff und Hydrogenchlorid kein Mineralölschmierstoff verwendet werden sollte.**



### COMPRO™ SYNTHETIC – LUFTVERDICHTERÖL

COMPRO™ Synthetic ist ein Premium-Öl, das speziell für Schraubenverdichter entwickelt wurde, die in anspruchsvollen Umgebungsbedingungen arbeiten, und insbesondere für Anlagen mit hohen Auslasstemperaturen von bis zu 105 °C. COMPRO™ Synthetic übertrifft PAO-Öle auf synthetischer Basis bei diesen hohen Auslasstemperaturen – für bis zu 8.000 Stunden (ein Jahr) Dauerbetrieb (HINWEIS: Compro Synthetic ist eine Polyalkylenglykol-/Ester-Mischung und darf nie mit Mineralölen oder Polyalphaolefin-Synthetikölen gemischt werden.)

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

COMPRO™ Synthetic Compressor Fluid		
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	41
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	7,6
Viskositätsindex		157
Flammpunkt, COC, °C/°F		257/495
Pourpoint, °C/°F		-51/-60

**Hinweis:** Nicht in Beatmungsgeräten und medizinischen Geräten verwenden. COMPRO™ Synthetic Luftverdichteröl sollte **nie** in Anlagen eingesetzt werden, die reinen Sauerstoff komprimieren. **Beachten Sie, dass COMPRO™ Synthetic nicht mit chemisch aktiven Gasen wie Chlor, Sauerstoff und Hydrogenchlorid verwendet werden darf.**

### COMPRESSOR OIL RP – ERDGASVERDICHTERÖL

Die Verdichteröle Compressor Oil RP 268 und RP 460 wurden speziell für die Schmierung von Zylindern und Kolbenstangendichtungen in Erdgasverdichtern mit Druckschmierung entwickelt.

Diese Verdichteröle werden mit einem fortschrittlichen, fettfreien Additivpaket formuliert, das für hervorragende Temperaturbeständigkeit, sehr gute Schmierfähigkeit und sehr guten Verschleißschutz sorgt sowie die Bildung von Ablagerungen minimiert. Sie werden primär für die Verdichtung von schwefelwasserstoffhaltigem, nassem und verunreinigtem Erdgas empfohlen. Die höhere Viskosität RP 460 ist besonders für Anwendungen mit höheren Drücken geeignet.

Die Verdichteröle RP 268 und RP 460 können auch für das Einlaufen (die ersten 500 Betriebsstunden) von Verdichtierzylindern für entschwefeltes oder Trockengas verwendet werden.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

Compressor Oil RP			
	268	460	
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	269	393
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	22,0	28,0
Viskositätsindex		98	97
Flammpunkt, COC, °C/°F		278/532	297/567
Pourpoint, °C/°F		-18/0	-12/10
Ramsbottom-Koksrückstand, Gew.%		1,2	1,2

**Hinweis:** Bei der Auswahl eines Verdichteröls muss nicht nur der Hersteller und das Modell der Anlage berücksichtigt werden, sondern auch das zu komprimierende Gas. In der Tabelle unten sind unterschiedliche Gase für den jeweils zu verwendenden Schmierstoff kategorisiert.

**Beachten Sie, dass für chemisch aktive Gase wie Chlor, Sauerstoff und Hydrogenchlorid kein Mineralölschmierstoff verwendet werden sollte.**

VERSCHIEDENE GASE	SCHMIERSTOFF
<ul style="list-style-type: none"> <li>Inert: Argon, Kohlendioxid, Kohlenmonoxid, Wasserstoff, Helium, Neon, Stickstoff, Gichtgas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wie für Luft.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Kohlenwasserstoffgase: Methan, Acetylen, Ethan, Propan, Butan, Koksofengas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wie für Erdgas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Chemisch aktiv: Chlor, Sauerstoff, Chlorwasserstoff.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kein Schmierstoff auf Mineralölbasis.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ammoniak</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reflo™ 46A, 68A, REFLO™ 68 Synthetic, REFLO™ XL Synthetic Blend</li> </ul>



## PC COMPRESSOR CLEANER

PC Compressor Cleaner ist eine semisynthetische Flüssigkeit, die zum Lösen von Verlackung und Schlamm in Luftverdichtern formuliert wurde. PC Compressor Cleaner kann auch für bis zu 400 Stunden als Luftverdichter-Schmierstoff verwendet werden. Es handelt sich um eine ideale Spülflüssigkeit zum Reinigen älterer, stark verlackter Luftverdichter, die mit Mineralölen oder Diesterflüssigkeiten betrieben werden, und wird dringend empfohlen, wenn von nicht kompatiblen Flüssigkeiten wie synthetischem Polyglykol zu COMPRO™ XL-S Compressor Fluid von Petro-Canada Lubricants gewechselt wird.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

PC Compressor Cleaner		
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	42
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	5,9
Flammpunkt, COC, °C/°F		257/495
Pourpoint, °C/°F		-36/-33

**Hinweis 1:** Nicht in Beatmungsgeräten und medizinischen Geräten verwenden. PC Compressor Cleaner sollte nie in Anlagen verwendet werden, die reinen Sauerstoff komprimieren. **Beachten Sie, dass PC Compressor Cleaner nicht mit chemisch aktiven Gasen wie Chlor, Sauerstoff und Hydrogenchlorid verwendet werden darf.**

**Hinweis 2:** Beachten Sie unser Technisches Bulletin „TB-1217 – Guidelines for Converting to COMPRO™ Compressor Fluids“, bevor Sie unseren PC Compressor Cleaner verwenden und zu einer unserer COMPRO™ Flüssigkeiten wechseln.

## CON-REL-EZE™ – BETON-SCHALUNGSÖL

CON-REL-EZE™ wurde für ein exzellentes, fleckenfreies Finish auf Beton formuliert und trennt sauber und schnell Sperrholz-, Metall-, Fiberglas- und Kunststoffverschalungen. Dieses Produkt bietet exzellenten Rostschutz für Metallverschalungen und ist mit den meisten Dichtungsmassen kompatibel.

CON-REL-EZE™ 60 ist ein einsatzfertiges Öl mit niedriger Viskosität, das auf Verschalungen gesprüht werden kann. Es kann außerdem für den Rostschutz von Maschinen und als Kriechöl auf Schrauben und Muttern verwendet werden.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

CON-REL-EZE™	
	<b>60</b>
Viskosität mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	4,1
Flammpunkt, °C/°F	53/127
Pourpoint, °C/°F	-30/-22
Rosttest	Bestanden

**Hinweis:** Die für CON-REL-EZE™ 60 verwendete Flammpunkt-Bestimmungsmethode ist ASTM D56.

## REFLO™ – KÄLTEMITTELVERDICHTERÖLE

Die REFLO™ Kältemittelverdichteröle wurden für den Einsatz in gewerblichen Kältemittelverdichtern entwickelt.

REFLO™ CFC wurde für den Einsatz in Systemen formuliert, die FCKW (Fluorchlorkohlenwasserstoff)-Kältemittel wie Freon, Genetron oder Isotron verwenden. Es handelt sich um ein hochausraffiniertes naphthenisches Öl mit exzellenten Eigenschaften bei niedrigen Temperaturen. Es wird nicht für Systeme mit teilfluorierten Kohlenwasserstoffen wie R134a und R23 empfohlen. Reflo™ CFC kann in Kühlsystemen mit Ammoniak verwendet werden. Reflo™ CFC kann auch bei moderaten Temperaturen mit Kältemitteln aus hydrochloriertem Fluorkohlenwasserstoff wie R-22, R-123, R-124, R-141b, R-142b, R-502 sowie Chlormethan und Kohlendioxid (R-744) eingesetzt werden.

REFLO™ 46A und 68A werden aus reinen paraffinischen Grundölen hergestellt und bieten weiterhin herausragende Leistung in Kühlanlagen mit Ammoniak. Die schlechtere Löslichkeit von REFLO™ in Ammoniak kann die Überschleppverluste reduzieren und Systemeffizienz und -leistung bei ordnungsgemäßer Systemwartung verbessern. Seine hervorragende Wärme- und Oxidationsbeständigkeit verlängert zudem die Lebensdauer des Öls.

REFLO™ XL Synthetic Blend ist ein Öl für Kältemittelverdichter, das in industriellen Ammoniak-Kühlsystemen zum Einsatz kommt. REFLO™ XL Synthetic Blend wurde formuliert, um die Eigenschaften von lösungsmittel-extrahierten paraffinischen- und naphthenischen Ölen sowie reinen API-Gruppe II Ölen durch Verlängerung der Nutzungsdauer zu übertreffen. Es zeigt eine gute Kompatibilität mit Dichtungsmaterialien. Es enthält ein Agens, das die Dichtung aufquellen lässt und so Flüssigkeitslecks reduziert. REFLO™ XL Synthetic Blend ist mit vergleichbaren paraffinischen Mineralölprodukten mischbar.

REFLO™ Produkte erfüllen die Anforderungen vieler Hersteller von Kühlanlagen, darunter Sabroe, Grasso, Frick, Mycom, Frigoscandia, Gram, Vilter, Huppmann GMBH, J&E Hall, Howden, FES und Dunham-Busch. Details erhalten Sie beim Anlagenhersteller, mit dem technischen Datenblatt und bei Mitarbeitern des technischen Kundendienstes.

Hinweise zur Ölumstellung und zu Garantie/Gewährleistung enthalten TB-1164 und TB-1197.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

	Reflo™ CFC	Reflo™ 46A	Reflo™ 68A	REFLO™ XL Teilsynthetisch
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	60	46	58
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	6,5	6,9	7,9
Viskositätsindex		48	106	101
Flammpunkt, COC, °C/°F		191/376	222/432	236/457
Pourpoint, °C/°F		-39/-38	-42/-44	-42/-44
Flockpunkt, °C/°F		-50/-58	-	-
Empfohlene Mindest- Verdampfer Temperatur, °C/°F		-36/-33	-39/-38	-39/-38
				-42/-44

Freigaben der lebensmittelverarbeitenden Industrie  
Reflo™ XL Synthetic Blend, REFLO™ 46A und Reflo™ 68A sind NSF H2-registriert.





## REFLO™ SYNTHETIC

REFLO™ Synthetic ist als Schmierstoff für Ammoniak-Kältemittelverdichter in großen kommerziellen Anlagen – Kältelager, Schiffssysteme und lebensmittelverarbeitende Werke – formuliert, insbesondere Anlagen zum Schockfrosten Luftstromgefrieren, die mit sehr niedrigen Temperaturen arbeiten, beispielsweise in der Pharmazie oder der Mikroelektronik. REFLO™ Synthetic kann in Ammoniak-Kühlanlagen mit Verdampfertemperaturen bis hinunter auf  $-51\text{ °C}$  eingesetzt werden.

REFLO™ Synthetic kann mit Mineralölen gemischt werden, beispielsweise mit wasserstoffbehandelten (HT) oder per Solvent-Raffination (SR) hergestellten Paraffinölen.

REFLO™ Synthetic wurde entwickelt, um gute Kompatibilität mit Dichtungsmaterialien sicherzustellen. Es enthält ein Agens, das die Dichtung aufquellen lässt und so Flüssigkeitslecks reduziert.

REFLO™ Synthetic ist mit Elastomeren kompatibel, die aus Materialien wie NBR, SBR, CR, NR, MVQ und FKM (Viton) bestehen.

Hinweise zur Ölumstellung und zu Garantie/Gewährleistung enthalten TB-1164 und TB-1197.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

REFLO™ Synthetic		
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	62
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	8,9
Viskositätsindex		119
Flammpunkt, COC, °C/°F		245/473
Pourpoint, °C/°F		-54/-65
Empfohlene Mindest-Verdampfer Temperatur, °C/°F		-51/-60

## VERDICHTUNG VON ERDGAS

Eines der wichtigsten Anliegen bei Kohlenwasserstoffanwendungen ist die Kohlenwasserstoff-Gasverdünnung des Schmierstoffs. Diese Verdünnung kann die Betriebsviskosität des Schmierstoffs reduzieren, was sich negativ auf den Anlagenschutz auswirken kann. Aus diesem Grund verwendet Petro-Canada Lubricants die Betriebsbedingungen des Verdichters und die Ergebnisse der Gasanalyse zur Beurteilung der potenziellen Verdünnung des Schmierstoffs für jede Anwendung, bevor eine Produktempfehlung ausgesprochen wird. Bitte wenden Sie sich an einen technischen Kundendienstberater von Petro-Canada Lubricants, der ein für Ihre Anwendung geeignetes Öl empfehlen kann.

### SPX 5000, 7100, 7000, 7220

SPX 5000, 7100, 7000 und 7220 sind einzigartige Produkte, die speziell zum Schmier- und Kühlen von Kolben- und Schraubenverdichtern für Kohlenwasserstoffgase wie Propan und Erdgas formuliert wurden. Im Unterschied zu Mineralölen weisen die PAG-Schmierstoffe der Serie SPX eine weit geringere Gaslöslichkeit auf. Das reduziert die Verdünnung und den Umfang der Viskositätsabnahme und verbessert deutlich die Trennung des Schmierstoffs von Kohlenwasserstoffgasen. Diese Flüssigkeiten auf PAG-Basis sind mit allen anderen Mineralölen und synthetischen Ölen inkompatibel. Wegen der unterschiedlichen Grundöle und Additive in SPX 5000 und SPX 7000 sollten diese Produkte nicht gemischt werden. Es bestehen zwar keine Kompatibilitätsprobleme, aber durch das Mischen ändern sich die Kennwerte und die Leistung der Produkte. Im Unterschied dazu sind unsere Verdichteröle SPX 7000 und SPX 7100 für die Verarbeitung schwerer Kohlenwasserstoffe sowie einiger Erdgasflüssigkeiten geeignet, die neben Methan und Ethan vorliegen können. SPX 7000 und SPX 7100 können bei der Verdichtung von saurem Erdgas eingesetzt werden. SPX 5000 wurde für die Verdichtung von Propan in Kühlanlagen entwickelt.

SPX 7000 und SPX 7220 sind verfügbar als Verlustschmierstoffe für Kolbenstangendichtungen und Zylinder (aber nicht für Kurbelgehäuse) in Kolbenverdichtern für Anwendungen mit hohem Druck.

#### SPX 7000 und SPX 7220 werden empfohlen für:

- Verdichtung von Gasströmen, die mit schweren Kohlenwasserstoffen und Wasser verunreinigt sind
- Verdichtung von trockenem Erdgas mit CO<sub>2</sub>
- Verdichtung von trockenem Erdgas mit H<sub>2</sub>S

#### SPX 7000 und 7100 werden für Schraubenverdichter empfohlen, zum Beispiel:

- Verdichtung von Kohlenwasserstoffgemischen, die Butan und andere leichte Kohlenwasserstoffgase enthalten und deren erwartete Verdünnung durch andere Gase als Erdgas über 10 Gew.% beträgt
- Verdichtung von saurem Erdgas und säurebildendem Gas:
  - SPX 7100 und SPX 7000 nehmen bei Temperaturen unter 70 °C große Mengen Wasser auf, um zur Korrosionsvermeidung während der Abschaltung des Verdichters beizutragen
  - SPX 7100 entspricht der ISO-Viskositätsklasse 100 und SPX 7000 entspricht der ISO-Viskositätsklasse 150

#### SPX 5000 ist ein PAG, das für den Einsatz in Schrauben- und Kolbenkompressoranwendungen für die folgenden Bereiche empfohlen wird:

- Verdichtung von Propan in Kühlanlagen
- Verdichtung von entschwefeltem, trockenem Erdgas, wobei die erwartete Verdünnung unter 10 % liegt
- SPX 5000 entspricht der ISO-Viskositätsklasse 150



Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

SPX					
		5.000	7100	7.000	7220
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	146	102	151	218
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	23	21	29	41
Viskositätsindex		185	226	235	242
Flammpunkt, COC, °C/°F		260/500	249/480	268/514	240/464
Pourpoint, °C/°F		-34/-29	-51/-60	-45/-49	-42/-44
ISO-Klasse		150	100	150	220

### NG COMPOIL AW

NG CompOil AW 150 und 220 von Petro-Canada Lubricants sind Mineralöl-Gasverdichteröle, die speziell für die Verwendung im Kurbelgehäuse und in Zylindern/Dichtungen von Kolbenverdichtern konzipiert wurden. Diese Produkte eignen sich für die Verdichtung von entschwefeltem, meist leichtem Erdgas bei niedrigem Druck und weisen eine detergenzienfreie Formulierung auf.

NG CompOil AW kann zur Schmierung der Gleitflächen von Erdgasverdichtern eingesetzt werden, bei denen die Ölschmierung von Motor und Verdichter aus separaten Tanks gespeist werden. Die Formulierung mit niedrigem Pourpoint ist auch für Remote-Standorte geeignet, an denen eine Klimatisierung nicht durchführbar ist.

NG CompOil AW Verdichteröle werden für folgende Anwendungsbereiche empfohlen:

- Schmierung von Zylindern/Dichtungen in Kolbenverdichtern für entschwefeltes, leichtes Erdgas bei niedrigem Druck. Sowohl ISO VG 150 als auch ISO VG 220.
- Kurbelgehäuse von Erdgaskolbenverdichtern, für die ein R&O-Öl mit Verschleißschutz empfohlen wird. Nur ISO VG 150.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

NG CompOil AW			
	150	220	
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	141	218
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	14,4	19,2
Viskositätsindex		101	99
Flammpunkt, COC, °C/°F		277 / 531	291/556
Pourpoint, °C/°F		-33 / -27	-30 / -22

### NG COMPOIL PAO

Das synthetische Verdichteröl NG Compressor Oil (CompOil) PAO 150 von Petro-Canada Lubricants wurde speziell für geflutete Schraubenverdichter in der Erdgasverarbeitung und -bereitstellung konzipiert. Es ist zur Verdichtung leichter Kohlenwasserstoffgase bei erhöhten Auslasstemperaturen vorgesehen.

Dieses Premium-Öl mit einem ausgewählten Hochleistungsadditivpaket ist kompatibel mit sauren (H<sub>2</sub>S) Kohlenwasserstoff-Gassystemen. NG CompOil PAO 150 kann auch in Kolbenkompressoren verwendet werden. Mit seinem exzellenten Wasserabscheidevermögen und seinem Korrosionsschutz eignet es sich besonders für die Verdichtung saurer Gasströme in Anwendungen mit mäßigem Zylinder-Auslassdruck (<2000 psig).

NG CompOil PAO 150 ist besonders zu empfehlen für:

- Verdichtung sehr leichter Kohlenwasserstoffgase (Methan und Ethan), deren Verdünnungsgrad unter 10 Gew.% liegt, und bei der die Auslasstemperaturen erhöht (>99 °C) sind.
- Verdichtung von sauren Erdgasströmen
- Verdichtung von Erdgas mit hohem CO<sub>2</sub>-Gehalt.

In Kolbenkompressoren wird NG CompOil PAO 150 insbesondere empfohlen für:

- Verdichtung von Erdgas mit hoher CO<sub>2</sub>-Verunreinigung
- Verdichtung saurer Gasströme (wassergesättigtes Erdgas mit CO<sub>2</sub>- und/oder H<sub>2</sub>S-Gehalt)

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

NG CompOil PAO 150		
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	150
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	21
Viskositätsindex		165
Flammpunkt, COC, °C/°F		284 / 543
Pourpoint, °C/°F		-33 / -27



## NG SCREW COMPOIL

Petro-Canada Lubricants NG Schraubenverdichteröle wurden zur Verwendung in gefluteten Schraubenverdichtern in der Erdgasproduktion und -versorgung konzipiert und sind für die Verdichtung der leichtesten Kohlenwasserstoffgase bei mäßigen Auslasstemperaturen bestimmt.

Diese wasserstoffbehandelten (HT) Öle auf Mineralölbasis enthalten ausgewählte Additive zum Schutz von Metalloberflächen gegen Korrosion und für eine hervorragende Leistung in rauen Erdgasströmen. Das Additivsystem ist kompatibel mit sauren (H<sub>2</sub>S) Kohlenwasserstoffgassystemen.

NG Schraubenverdichteröle werden in gefluteten Schraubenverdichtern verwendet, die auf Erdgasfeldern zur Druckerhöhung eingesetzt werden. Obwohl diese Öle primär für die Verdichtung von trockenem, leichtem und sauberem Erdgas bei moderaten Temperatur- und Druckbedingungen gedacht sind, können sie auch in ausgewählten Anwendungen, bei denen Wasser, H<sub>2</sub>S und/oder CO<sub>2</sub> die Erdgasströme verunreinigen, verwendet werden.

NG Screw CompOil Öle sind besonders zu empfehlen für:

- Verdichtung sehr leichter Kohlenwasserstoffgase (Methan und Ethan), deren Verdünnungsgrad unter 10 Gew.% liegt, und bei der die Auslasstemperaturen moderat (<99 °C) sind
- Verdichtung von sauren Erdgasströmen
- Erhältlich in den Viskositätsklassen ISO 100 und ISO 150

Für schwierigere Gasströme mit schweren Kohlenwasserstoffen und/oder hohem CO<sub>2</sub>-Gehalt sind möglicherweise NG CompOil PAO 150 oder die PAG-Schraubenverdichteröle der Serie SPX 7000 eine bessere Wahl.

Bitte wenden Sie sich an einen technischen Kundendienstberater von Petro-Canada Lubricants, der ein für Ihre Anwendung geeignetes Öl empfehlen kann.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

NG Screw CompOil		
	100	150
Viskosität mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	100	154
mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	12	17
Viskositätsindex	108	121
Flammpunkt, COC, °C/°F	243/469	263/505
Pourpoint, °C/°F	-33/-27	-30/-22

## NGS

NGS Synthetic Blend Verdichteröle stellen eine Kombination aus wasserstoffbehandelten (HT) und Polyalphaolefin (PAO)-Grundölen da, optimiert mit Additiven zur Verhinderung von Korrosion, zur Verbesserung der Schmierfähigkeit und zur Verhinderung von Schaumbildung. Es wurde speziell für den Einsatz in gefluteten Schraubenverdichtern für leichteste Kohlenwasserstoffgase (Methan und Ethan) entwickelt, wo die erwartete Verdünnung weniger als 10 Gewichtsprozent beträgt und wo Erdgaskondensate nicht in relevantem Umfang vorhanden sind. NGS 1000 und NGS 1500 sind für Sauer gasanlagen geeignet und besitzen gute Eigenschaften bei niedrigen Temperaturen. NGS Synthetic Blend Verdichteröle werden für folgende Anwendungsbereiche empfohlen:

- Verdichtung leichter Kohlenwasserstoffgase (Methan und Ethan), deren Verdünnung weniger als 10 Gew.% beträgt und wo Erdgaskondensate nicht in relevantem Umfang vorhanden sind
- Schmierung und Kühlung in Schraubenverdichtern für Gas
- Druckverstärkung für Erdgasfelder

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

NGS		
	1.000	1.500
Viskosität mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	95	147
100 °C mm <sup>2</sup> /s bei	13	19
Viskositätsindex	139	149
Flammpunkt, COC, °C/°F	262/504	244/471
Pourpoint, °C/°F	-33/-27	-33/-27



## ENDURATEX™ EP UND ENDURATEX™ XL SYNTHETIC BLEND

ENDURATEX™ EP Öle wurden entwickelt, um geschlossene Getriebe mit normaler oder schwerer Beanspruchung bzw. Stoßbelastung sowie alle Arten von Lagern mit schwerer Beanspruchung oder Stoßbelastung zu schmieren. Sie bieten allen Industriegetrieben und Lagern einen dauerhaften Verschleiß- und Hochdruckschutz. ENDURATEX™ EP Öle sind nicht korrosiv für Zahnräder aus Bronze, Kupferlegierungen und Lagermaterialien und für niedrige bis mittlere Temperaturen (bis 90 °C) geeignet.

ENDURATEX™ XL Synthetic Blend 68/150 und 68/220 sind EP-Mehrbereichsöle für Getriebe, die jahreszeitliche Wechsel überflüssig machen sollen und über das ganze Jahr für den Schutz der Anlage sorgen. Diese Mehrbereichsöle vervollständigen die Produktreihe, indem sie die AGMA EP-Viskositäten über einen größeren Temperaturbereich bereitstellen. Das 68/220 ist für winterliche Anforderungen (Klasse 68) und für sommerliche Anforderungen (Klasse 220) geeignet. Das 68/150 bietet hervorragende Eigenschaften für niedrige Temperaturen im Vergleich zu den Ganzjahresprodukten des Wettbewerbs, um den Start bei niedrigen Temperaturen zu verbessern und die Anlage besser zu schützen.

ENDURATEX™ EP Gear Oils sind für die meisten industriellen Zahnradsätze geeignet, die einen hochwertigen EP-Schmierstoff benötigen.

ENDURATEX™ EP Getriebeöle sind typischerweise für Situationen geeignet, die die Spezifikationen DIN 51517 Teil 3, ISO 12925 – Typ 1 CKC, AGMA 9005-F16 und AIST 224 (früher US Steel 224) fordern.

### Die folgenden Produkte erfüllen die Spezifikationen für ISO 12925-1 CKD:

- Enduratex Synthetic EP (siehe Seite 181)
- Enduratex XL Synthetic Blend 68/150 und 68/220
- Enduratex EP 32, 68, 100, 150 und 220

Fives Cincinnati-Freigabe (früher MAG-IAS)

ENDURATEX™ EP 150      P-77      ENDURATEX™ EP 220      P-74

ENDURATEX™ EP 320      P-59      ENDURATEX™ EP 460      P-35

ENDURATEX™ EP 460 ist als Caterpillar Global Mining LLC (früher Bucyrus International Inc.) Dragline-Schmierstoff für gekapselte Getriebe von Schlepplöffelbaggern (SD4721 Part A) freigegeben.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

	32	68	100	150	220	320	460	680	1.000	XL Syn BL	XL Syn BL
										68/150	68/220
Ehemalige AGMA-Nummer	-	2	3	4E	5E	6E	7	8	8A	3	4
Dichte, kg/l bei 15 °C/60 °F	0,847	0,864	0,872	0,882	0,890	0,899	0,903	0,912	0,902	0,868	0,870
Farbe, ASTM	<1,0	<1,0	<1,0	2,5	3,0	4,0	<5,0	>8,0	<5,5	<1,0	1,0
Viskosität mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	32,0 6,0	68,0 9,1	101 11,3	150 15,0	220 19,4	325 25,2	452 30,4	688 37,0	1077 55,0	101 14,5	150 22,3
Viskositätsindex	136	109	97	100	99	100	97	88	100	147	176
Flammpunkt, COC, °C/°F	224/ 435	240/ 464	240/ 464	269/ 516	275/ 527	287/ 549	276/ 529	297/ 567	>250/ 482	250/ 482	251/ 484
Pourpoint, °C/°F	-51/- 60	-39/- 38	-33/- 27	-33/- 27	-27/- 17	-21/- 6	-15/5	-9/16	-15/5	-39/- 38	-33/- 27
FZG-Schadenskraftstufe	12	12+	12+	12+	12+	12+	12+	12+	12+	12+	12+
Oxidationsbeständigkeit % Viskositätszunahme 312 Stunden, 121 °C / 250 °F	3,7	2,7	3,7	3,8	4,9	7,3	7,9	17	—	3,5	3,5

## ENDURATEX™ MILD WORM GEAR (WG) ÖLE

ENDURATEX™ Mild WG Oils sind Nicht-EP-Schmierstoffe, empfohlen für den Einsatz in einigen gekapselten Schneckengetrieben und Industriemaschinen. ENDURATEX™ Mild WG Oils sind außerdem für die Schmierung von Dampfzylinderkolben geeignet.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

ENDURATEX™ Mild WG Öle				
		460	680	1.000
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	444	669	900
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	28,6	36,5	42,3
Viskositätsindex		91	89	84
Flammpunkt, COC, °C/°F		311/592	313/595	309/588
Pourpoint, °C/°F		-3/27	0/32	0/32



### ENDURATEX™ SYNTHETIC OHV 680

ENDURATEX™ Synthetic OHV (Off-Highway Vehicle) 680 ist ein Premium-Schmierstoff mit hervorragender EP-Leistung. Er wurde für die außergewöhnlich gute Aufrechterhaltung der Schmierfilmstärke bei hohen Temperaturen entwickelt. Dieses aus PAO und Estern formulierte Produkt widersteht hohen Beanspruchungen, reduziert den Verschleiß und maximiert die Lebensdauer der Komponenten. Es ist von General Electric für die Schmierung motorisierter Gleichstrom- oder Wechselstrom-Überlagerungsgetriebe für Nutzfahrzeuge im Off-Road-Einsatz freigegeben.

ENDURATEX™ Synthetic OHV 680 ist auch für stationäre Getriebe geeignet, die eine Viskositätsklasse ISO 680 erfordern.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

ENDURATEX™ Synthetic OHV 680	
Dichte, kg/l bei 15 °C	0,8607
Farbe, ASTM	<1,0
Viskosität, mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	707
mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	64,4
Viskositätsindex	161
Pourpoint, °C/°F	-36/-33
Temperatur für 150.000 cP, °C/°F	-23/-9
Flammpunkt, COC, °C/°F	280/536
Rosttest, Verfahren B, 4 h, bei 60 °C	Bestanden
Kupferkorrosion, 3 h bei 100 °C	1a
Timken OK Load, kg/lb	45/99
Vierkugel-EP-Test, kg/lb	250/550

### ENDURATEX™ SYNTHETIC EP

ENDURATEX™ Synthetic EP Getriebeöle sind Premium-Schmierstoffe bei extremen Druck, entwickelt für gekapselte Industriegetriebe und -lager mit hoher Beanspruchung für den Ganzjahreseinsatz. Sie bieten exzellenten Verschleißschutz und herausragende Leistung bei extremen Temperaturen für verlängerte Lebensdauer der Komponenten und der Flüssigkeit. ENDURATEX™ Synthetic EP verbessert die Getriebeleistung über einen großen Temperaturbereich. Der hohe Viskositätsindex von ENDURATEX™ Synthetic EP Produkten bedeutet, dass sie ihre Viskosität bei hohen Einsatzbedingungen beibehalten. Dies ermöglicht häufig die Verwendung einer niedrigeren ISO-Klasse, als es mit konventionellen Getriebeölen möglich ist. ENDURATEX™ Synthetic EP Getriebeöle erfüllen die Anforderungen von Siemens (Flender) Industrial Gear Revision 15, AIST 224 (früher US Steel 224), DIN 51517-3, David Brown S1.53.101 Type E, Fives Cincinnati (früher MAG IAS), Eickhoff Gear, Jahnelt Kestermann und sind als synthetische EP-Premium-Getriebeöle qualifiziert. ENDURATEX™ Synthetic EP Öle können verwendet werden, wenn AGMA-EP-Getriebeschmierstoffe mit Abrieb- und Verschleißschutz erforderlich sind.

ENDURATEX™ Synthetic EP Öle (ISO 150, 220, 320 und 460) sind in der Flender Gear Units and Geared Motors T7300 Approved Lubricants List gelistet und für den Einsatz in GE787/GE788-Antriebssystemen geeignet.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

ENDURATEX™ Synthetic EP				
	150	220	320	460
AGMA-Nr.	4EP	5EP	6EP	7EP
Viskosität mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	150	226	331	466
mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	19,5	26,2	35,5	46,3
Viskositätsindex	148	148	153	155
Temp. für 150.000 cP, °C/°F	-41/-42	-36/-33	-32/-26	-24/-11
Flammpunkt, COC, °C/°F	232/450	235/455	237/459	237/459
Pourpoint, °C/°F	-54/-65	-48/-54	-42/-44	-39/-38
Timken OK Load, kg/lb	>48/106	>48/106	>48/106	>48/106
FZG-Schadenskraftstufe	>12	>12	>12	>12



## HARNEX™ 320 GETRIEBEÖL FÜR WINDENERGIEANLAGEN

HARNEX™ 320 ist ein synthetisches Premium-Getriebeöl nach ISO 320, das für außergewöhnlichen Verschleißschutz und hervorragende EP-Leistung sowie den herausragenden Schutz vor Graufleckigkeit und Korrosion in Windturbinen entwickelt wurde. Das Produkt basiert auf synthetischen PAO-Grundölen, die für ihren hervorragenden Viskositätsindex und den niedrigen Pourpoint bekannt sind.

HARNEX™ 320 hat die Moventas-Freigabe für Getriebe von Windkraftanlagen sowie die GE-Freigabe für Wartungsbefüllungen für 1.x- und 2.x-Plattformen mit Winergy-Getriebe erhalten.

HARNEX™ 320 erfüllt die technischen Anforderungen von Shanghai Electric und ist für den Einsatz in allen Getriebekästen von Shanghai Electric-Windturbinen freigegeben. Weitere Informationen erhalten Sie bei Bedarf von technischen Kundendienstberatern von Petro-Canada Lubricants.

Außerdem erfüllt HARNEX™ 320 die folgenden Industrieanforderungen: AGMA 9005-F16, DIN 51517-3 (CLP 320).

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

HARNEX™ 320		
Dichte bei 15 °C		0,862
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	323
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	34,9
Viskositätsindex		153
Flammpunkt, COC, °C/°F		237/459
Pourpoint, °C/°F		-42/-44
Temperatur für 150.000 cP, °C/°F		-32/-26
Rosttest (synthetisches Meerwasser)		Bestanden
Timken OK, kg		>48
VKA-Schweißlast, kg		250
Vierkugel-Verschleiß bei 40 kg, 1.200 1/min, 75 °C, 1 h		0,33
FZG-Freßtest A/8.3/90, Fail		12+
FZG-Freßtest A/16.6/90, Fail		12+
FZG-Graufleckentest bei 60 °C, Fail		10
FZG-Graufleckentest bei 90 °C, Fail		10
FAG FE8-Test (Stufen 1, 2, 3, 4)		Bestanden

**Hinweis 1:** Anwender sollten den detaillierten Ablauf bei einer Umstellung von einem anderen Öl dem Technisches Bulletin TB-1257 entnehmen. TB-1263 enthält die Liste der empfohlenen Schmierstoffe für Windturbinen.

**Hinweis 2:** Erfragen Sie die Ölverschleißgrenze des HARNEX™ 320 bei einem technischen Petro-Canada Lubricants-Kundendienstberater.

## SYNDURO™ SHB SYNTHETIC MULTIFUNKTIONALE SCHMIERSTOFFE

SYNDURO™ SHB Flüssigkeiten repräsentieren eine Produktfamilie synthetischer Mehrzweckschmierstoffe für hervorragenden Komponentenschutz in Anlagen mit hohen Drehzahlen oder niedrigen EP-Anforderungen über einen großen Temperaturbereich auch bei verlängerten Wartungsintervallen. Zudem weisen sie exzellente Fließfähigkeit bei niedrigen Temperaturen für den Start oder bei winterlichen Außentemperaturen auf.

Sie sind insbesondere für eine Vielzahl von Getrieben, Lagern und Verdichtern für Forstwirtschaft, Bergbau, Schwerindustrie und maritimen Einsatz geeignet, wo es jahreszeitlich bedingt zu niedrigen Starttemperaturen und/oder hohen Betriebstemperaturen kommt. SYNDURO™ SHB 32, 46 und 68 können auch in Schraubenverdichtern bei Luftauslasstemperaturen von bis zu 93 °C oder als synthetische Hydrauliköle verwendet werden. SYNDURO™ SHB 220 kann für die Zwischenräder der meisten Drehkolbengebläse verwendet werden. SYNDURO™ SHB 460 kann für Schneckengetriebe mit mittlerer Belastung verwendet werden. SYNDURO™ SHB Flüssigkeiten bieten die Möglichkeit, die eingesetzten Schmierstoffe über viele verschiedene Anwendungsbereiche und Umgebungsbedingungen hinweg zu konsolidieren. Für Anwendungen mit hoher Beanspruchung oder Stoßbelastung, für die ein früheres AGMA EP-Öl gefordert ist, wird ENDURATEX™ Synthetic EP oder ENDURATEX Synthetic OHV 680 von Petro-Canada Lubricants empfohlen.

SYNDURO™ SHB 46 entspricht Voith-Dokument 3625-008377 und ist deshalb zur Schmierung der Vorecon-Planetengetriebe des Typs RWE11F6 mit variabler Drehzahl geeignet.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

SYNDURO™ SHB							
	32	46	68	150	220	460	
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	33	47	68	148	219	452
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	6,2	8,3	11,1	20,3	27,4	46,9
Viskositätsindex		142	151	155	159	160	162
Flammpunkt, COC, °C/°F		237/459	254/488	235/455	237/459	243/469	266/511
Pourpoint, °C/°F		<-60/-76	<-60/-76	-54/-65	-45/-49	-42/-44	-39/-38
Oxidationsbeständigkeit, 24 h, 200 °C (TAN-Zunahme)		0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,7
FZG-Schadenskraftstufe		12+	12+	12+	12+	12+	12+

**Hinweis:** Diese Öle sollten NIE in Anlagen verwendet werden, die reinen Sauerstoff oder andere chemisch aktive Gase wie Chlor oder Hydrogenchlorid verarbeiten. NICHT in Beatmungsgeräten und medizinischen Geräten verwenden.





## SCHMIERSTOFFE FÜR DIE LEBENSMITTELINDUSTRIE

Petro-Canada Lubricants PURITY™ FG-Öle und -Schmierstoffe sind fortschrittlichste Produkte, die entwickelt wurden, um die anspruchsvollen Anforderungen der Lebensmittel- und Getränkeverarbeitung zu erfüllen unter Einhaltung der höchsten Reinheitsvorschriften für die Lebensmittelindustrie.

PURITY™ FG Produkte werden mit speziell ausgewählten Additiven verstärkt, um die Anwendungsanforderungen – Verschleißschutz, Schutz vor Stoßbelastung und Korrosionsschutz – zu erfüllen. Diese Produkte wurden entwickelt, um den harten Bedingungen in der Lebensmittel- und Getränkeverarbeitung – z. B. Hochdruck-Wasserdampf oder Wasserverunreinigung sowie Fette, Säuren, Reinigungsmittel und Desinfektionsmittel – hohen Widerstand entgegenzusetzen. Hauptbestandteil der Mehrzahl der PURITY™ FG Produkte sind wasserklare Grundöle mit einer Reinheit von 99,9 %, die mit dem HT-Reinheitsprozess hergestellt werden.

PURITY™ FG with MICROL™<sup>†</sup> und MICROL™ MAX<sup>†</sup> sind Schmierstoffe mit einem antimikrobiellen Konservierungsmittel, das das Wachstum von Mikroben behindert, die andernfalls zur Zersetzung des Produkts beitragen können. Diese neuen Schmierstoffgenerationen repräsentieren die ersten NSF H1-registrierten Schmierstoffe, die mit einem bei der US-Umweltschutzbehörde EPA registrierten antimikrobiellen Konservierungsmittel zum Schutz des Schmierstoffs formuliert wurden.

PURITY™ FG EP Gear Fluids, PURITY FG Compressor Fluids und PURITY FG-X AW Hydraulic Fluid 46 werden mit SynFX™ formuliert, einer hochmodernen Additivtechnologie, durch die langanhaltender Schutz und verlängerte Wartungsintervalle, so wie mit synthetischen Ölen, erreicht werden können.

Alle PURITY™ FG Produkte werden mit "synthetischen" Grundölen formuliert, um die gleiche herausragende Schmierleistung über einen noch größeren Temperaturbereich bereitzustellen.

Alle PURITY™ FG Produkte wurden formuliert, um hervorragende Leistung unter anspruchsvollen Bedingungen zu bieten und zugleich die Sicherheitsstandards der lebensmittelverarbeitenden Industrie einzuhalten. Sie können in HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point)-Pläne und GMP (Good Manufacturing Practice)-Programme integriert werden.

Beachten Sie die Tabelle „Food Industry Registrations/Credentials“ unter iLink (LUB3152) oder wenden Sie sich an Ihren Petro-Canada Lubricants-Vertreter.

<sup>†</sup>MICROL™ und MICROL™ MAX sind antimikrobielle Konservierungsmittel.

## PURITY™ FG CHAIN FLUIDS

PURITY™ FG Chain Fluids werden zum Schmieren aller Arten von Antrieben und Förderketten sowie Lagern formuliert, die in Maschinen zur Lebensmittelverarbeitung zum Einsatz kommen. Sie können mit einer Bürste, einem Tropföler oder einem zentralen Schmiersystem aufgebracht werden. Sie können bei Temperaturen bis 200 °C eingesetzt werden, die Anlagen sind aber häufiger nachzuschmieren, wenn die Temperaturen über 150 °C liegen.

Diese fortschrittlichen Flüssigkeiten für die Lebensmittelverarbeitung enthalten spezielle Haftzusätze, damit sie gut an Metalloberflächen haften und nicht abtropfen, nicht abgeschleudert werden und nicht durch Wasserdampf ausgewaschen werden.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

PURITY™ FG Chain Fluid		
	Light	Heavy
Viskosität mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	151	370
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	20
Viskositätsindex	150	175
Flammpunkt, COC, °C/°F	230/446	240/464
Pourpoint, °C/°F	-12/10	-12/10
VKA-Verschleißkalotten-Durchmesser, mm	0,41	0,39

## PURITY™ FG VERDICHTERÖLE

PURITY™ FG Compressor Fluids von Petro-Canada werden mit SynFX™ formuliert, einer hochmodernen Additivtechnologie, durch die langanhaltender Schutz und verlängerte Wartungsintervalle, so wie mit synthetischen Ölen, erreicht werden können. Typische Anwendungsbereiche sind die Schmierung von Luftverdichtern und Vakuumpumpen in der Produktion, Verarbeitung und Vorbereitung von Lebensmitteln sowie bei der Lebensmittelverpackung.

PURITY™ FG Compressor Fluids widerstehen temperaturbedingter und oxidativer Zersetzung, verlängern dadurch die Nutzungsdauer der Öle und reduzieren die Verlackung auf Verdichterbauteilen. PURITY™ FG Compressor Fluids werden für den Einsatz in Schraubenverdichtern für bis zu 4.000 Stunden bei einer Luftauslasstemperatur von 85 °C empfohlen.

Hinweis: Nicht in Beatmungsgeräten und medizinischen Geräten verwenden.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

PURITY™ FG Verdichteröle				
	32	46	68	100
Viskosität mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	32	44	69	105
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	0,64 (5,3)	6,6	8,9
Viskositätsindex	101	99	103	101
Flammpunkt, COC, °C/°F	224/435	240/464	254/489	280/536
Pourpoint, °C/°F	-42/-44	-45/-49	-36/-33	-33/-27
Oxidationsbeständigkeit, RPVOT, min	1.815	2.061	2.349	2.894



### PURITY™ FG SYNTHETIC FLUIDS

PURITY™ FG Synthetic Fluids sind synthetische Produkte auf PAO-Basis, die mit speziell ausgewählten Additiven formuliert werden, um vor Verschleiß, Oxidation, Rost und Korrosion zu schützen. Aufgrund der Fähigkeit, nassen Umgebungen in der Lebensmittelverarbeitung und unterschiedlichen Temperaturen zu widerstehen, können PURITY™ FG Synthetic Fluids in Verdichtern, Vakuumpumpen sowie in pneumatischen und hydraulischen Anwendungen, aber auch bei niedrigen Temperaturen, beispielsweise in Gefriergeräten, eingesetzt werden. PURITY™ FG Synthetic Fluid 46 ist gemäß HUSKY OEM für HUSKY Spritzgussanlagen gelistet.

Hinweis: Nicht in Beatmungsgeräten und medizinischen Geräten verwenden.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

PURITY™ FG Synthetic Fluids		
	46	100
Viskosität mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	46	99
mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	7,7	14,2
Viskositätsindex	134	147
Flammpunkt, COC, °C/°F	262/503	269/516
Pourpoint, °C/°F	<-57/<-70	-57/-70

### PURITY™ FG CORRUCUT-E FLUID

PURITY™ FG Corrcut-E Fluid ist ein fortschrittlicher Schmierstoff für die Lebensmittelindustrie, der formuliert wurde, um die Standzeit der Klingen in Längsschneidern zu erhöhen. Dieses Produkt sorgt für optimale Leistung, weniger Wartungsaufwand und längere Nutzungsdauer der Klingen. Es befreit die Klingen wirksam von Stärke, sodass diese schärfer bleiben, sauberer schneiden und länger halten. Dieses Produkt kann in den Längsschneidern der meisten wichtigen OEMs für die Schmierung sowohl unterhalb als auch oberhalb der Fertigungsstrecke verwendet werden.

PURITY™ FG Corrcut-E Fluid	
	15
Viskosität mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	22,2
mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	4,5
Flammpunkt, COC, °C/°F	213/415
Pourpoint, °C/°F	-21/-6

### PURITY™ FG SYNTHETIC ROLL CLEAN FLUID

PURITY™ FG Synthetic Roll Clean Fluid ist ein fortschrittlicher, vollsynthetischer und für die Lebensmittelverarbeitung geeigneter Reiniger, der formuliert wurde, um Komponenten durch schnelle Reinigung zu schützen. Dieses Produkt entfernt Stärke wirksam und effizient von heißen Riffelwalzen in Wellpappenanlagen für optimale Produktivität und verlängerte Betriebsdauer. Seine Zusammensetzung und sein hoher Flammpunkt ermöglichen eine sicherere Reinigung im Vergleich zu Lösungsmitteln oder stark flüchtigen, chemischen Lösungen.

PURITY™ FG Synthetic Roll Clean Fluid	
Viskosität mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	36,7
mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	6,7
Flammpunkt, COC, °C/°F	270/518
Pourpoint, °C/°F	-51/-60

### PURITY™ FG GREASES

PURITY™ FG Greases sind NSF H1-registrierte, fortschrittliche Schmierfette für die Lebensmittelindustrie, die speziell im Hinblick auf herausragende Leistung unter den extrem anspruchsvollen Bedingungen der Lebensmittelverarbeitung formuliert wurden. Sie können in einer Vielzahl unterschiedlicher Maschinen zum Einsatz kommen, z. B. in Gleitlagern und reibungsreduzierenden Lagern, Gleitträgern und Führungen. PURITY™ FG Greases weisen gute Pumpfähigkeit bei niedrigen Temperaturen und hervorragende Widerstandsfähigkeit gegenüber Auswaschung durch Wasser und Wasserschleier auf. Zusätzlich bieten sie hervorragende Eigenschaften bei Verschleißschutz und extremen Drücken und schützen vor Rost und Korrosion. PURITY™ FG2 Clear und PURITY™ FG1 werden für Fettschmierungen in Anlagen der Getränkeindustrie zur Dosenbefüllung empfohlen.

PURITY™ FG1 und 00 werden auch für zentrale Fettschmierungen bevorzugt.

Beachten Sie die Tabelle „Food Industry Registrations/Credentials“ unter iLink (LUB3152) oder wenden Sie sich an Ihren Petro-Canada Lubricants-Vertreter.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

PURITY™ FG Greases			
	FG2	FG1	FG00
Eindicker	Aluminiumkomplex	Aluminiumkomplex	Aluminiumkomplex
NLGI-Klasse	2	1	00
Farbe	White	White	White
Walkpenetration bei 25 °C	283	328	420
Tropfpunkt, °C/°F	277/531	266/511	211/412
Grundölviskosität mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	182	172	182
mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	17	16	17
Timken OK Load, kg/lb	16/35	23/50	16/35
VKA-Schweißblast, kg	500	400	620
Betriebstemperaturbereich (min.), °C/°F	-20/-4	-25/-13	-35/-31
Betriebstemperaturbereich (max.), °C/°F	160/320	160/320	120/248



### PURITY™ FG2 WITH MICROL™ MAX<sup>†</sup> GREASE

PURITY™ FG2 with MICROL™ MAX Grease ist ein speziell formulierter Schmierstoff, der das Wachstum von Mikroben unterbindet, die Schmierstoffe zersetzen können. PURITY™ FG2 with MICROL™ MAX ist ein NSF H1-registrierter Schmierstoff, der mit einem bei der US-Umweltschutzbehörde EPA registrierten antimikrobiellen Konservierungsmittel formuliert wird.

PURITY™ FG2 with MICROL™ MAX weist gute Pumpfähigkeit bei niedrigen Temperaturen und hervorragende Widerstandsfähigkeit gegenüber Auswaschung durch Wasser und Wasserschleier auf. Zusätzlich bietet es hervorragende EP-Leistung, Verschleißschutz und schützt vor Rost und Korrosion.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

PURITY™ FG2		with MICROL™ MAX <sup>†</sup>
NLGI-Klasse		2
Eindicker		Aluminiumkomplex
Farbe		Creme
Walkpenetration bei 25 °C		292
Tropfpunkt, °C/°F		287/549
Grundölviskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	182
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	17
Timken OK Load, kg/lb		27/60
VKA-Schweißlast, kg		315
Betriebstemperaturbereich		-20 °C (-4 °F) bis 160 °C (320 °F)
Temperaturbereich des antimikrobiellen Schutzes		-20 °C (-4 °F) bis 160 °C (320 °F)

<sup>†</sup>MICROL™ und MICROL™ MAX sind antimikrobielle Konservierungsmittel.

### PURITY™ FG2 SYNTHETIC GREASES

PURITY™ FG2 Synthetic und PURITY™ FG2 Synthetic Heavy 220 wurden speziell im Hinblick auf herausragende Schmiereigenschaften in der Lebensmittelverarbeitung bei höheren Lasten oder besonders hohen und niedrigen Temperaturen formuliert. Sie sind NSF H1-registriert und werden als Universalschmierstoffe für alle Anwendungen der Lebensmittelverarbeitung empfohlen, z. B. für Gefriergeräte mit niedrigen Temperaturen, aber auch für Öfen, diverse Lager, Dosenbefüllungs- und Flaschenabfüllanlagen, Tierfuttergranulatoren sowie Mischer mit hohen Temperaturen.

PURITY™ FG2 Synthetic wird insbesondere empfohlen für Anwendungen bei niedrigen Temperaturen. PURITY™ FG2 Synthetic Heavy 220 ist besonders für den Schwerlasteinsatz, für höhere Temperaturen und für Anwendungen geeignet, bei denen das Schmierfett an der Schmierstelle bleiben muss.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

	PURITY™ FG2 Synthetic	PURITY™ FG2 Synthetic Heavy 220
NLGI-Klasse	2	2
Eindicker	Ca-Sulfonat-/Carbonatkomplex	Ca-Sulfonat-/Carbonatkomplex
Farbe	hellbraun	hellbraun
Walkpenetration bei 25 °C	294	268
Tropfpunkt, °C/°F	>304/579	>304/579
Grundölviskosität, mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	50,0	220
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	7,8
Timken OK Load, kg/lb	27/60	27/60
VKA-Schweißlast, kg	500	400
Betriebstemperaturbereich	-40 °C (-40 °F) bis 200 °C (392 °F)	-25 °C (-13 °F) bis 200 °C (392 °F)



### PURITY™ FG2 EXTREME GREASE

PURITY™ FG2 Extreme ist ein hochviskoses, semi-synthetisches, NSF H1-registriertes Schmierfett für hohe Belastung bei der Lebensmittelverarbeitung, das speziell für industrielle Lager formuliert wurde, die bei niedriger bis mittlerer Drehzahl unter hoher Last und hoher Beanspruchung arbeiten. PURITY™ FG2 Extreme bietet ausgezeichneten Schutz in Anwendungen mit folgenden Bedingungen: hohe Temperaturen, hohe Drücke und hohe Lasten. Purity™ FG2 Extreme ist am besten für Anwendungsbereiche mit Drehzahlen unter 1.000 U/min geeignet.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

PURITY™ FG2 Extreme		
Eindicker		Aluminiumkomplex
NLGI-Klasse		2
Farbe		Weiß
Walkpenetration bei 25 °C		276
Tropfpunkt, °C/°F		264/507
Grundölviskosität	mm²/s bei 40 °C	469
	mm²/s bei 100 °C	33,2
Timken OK Load, kg/lb		23/50
VKA-Schweißlast, kg		400
Betriebstemperaturbereich		-20 °C (-4 °F) bis 160 °C (320 °F)

### PURITY™ FG2 CLEAR GREASE

PURITY™ FG2 Clear Grease ist ein fortschrittlicher farbloser Schmierstoff, der speziell formuliert wurde, um im Vergleich zu anderen farblosen Schmierfetten für den Lebensmittelbereich hervorragende Leistung unter den extrem anspruchsvollen Bedingungen der Lebensmittelverarbeitung zu erbringen. PURITY™ FG2 Clear Grease ist NSF H1-registriert und wurde für den Einsatz in reibungsmindernden Lagern, Gleitschienen und Führungen in der Lebensmittelproduktion und anderen Industrieanlagen entwickelt. Es wurde speziell für Maschinen zur Getränkeherstellung formuliert, beispielsweise für Dosen- und Flaschen-Abfüllanlagen.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

PURITY™ FG2 Clear Grease		
Eindicker		Aluminiumkomplex
NLGI-Klasse		2
Farbe		Klar
Walkpenetration bei 25 °C		293
Tropfpunkt, °C/°F		277/531
Grundölviskosität	mm²/s bei 40 °C	185
	mm²/s bei 100 °C	18
Timken OK Load, kg/lb		9/20
VKA-Schweißlast, kg		200
Betriebstemperaturbereich		-20 °C (-4 °F) bis 160 °C (320 °F)

### PURITY™ FG EP GETRIEBEÖLE

PURITY™ FG EP Gear Fluids werden mit SynFX™ formuliert, einer hochmodernen Additivtechnologie für eine Synthetikölen gleichkommende Leistung. Diese Produkte bieten langanhaltenden Schutz und eignen sich für geschlossene Rädertriebe (Schneckengetriebe – Spirale, Hypoidantrieb und Stirnrad) unter normalen Betriebsbedingungen oder bei hoher Stoßbelastung in Anlagen zur Lebensmittelverarbeitung formuliert wurden. Sie können auch in Lagern und Kettenantrieben eingesetzt werden und bieten lange Nutzungsdauer und sauberen Betrieb. PURITY™ FG EP Getriebeöle sind für Buntmetalle geeignet.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

PURITY™ FG EP Getriebeöl						
	100	150	220	320	460	
Viskosität	mm²/s bei 40 °C	105	145	225	320	460
	mm²/s bei 100 °C	12	14,6	19,7	23,8	29,8
Viskositätsindex		103	101	100	99	99
Flammpunkt, COC, °C/°F		264/507	240/464	204/399	184/363	198/388
Pourpoint, °C/°F		-39/-38	-39/-38	-36/-33	-39/-38	-39/-38



### PURITY™ FG SYNTHETIC EP GEAR FLUIDS

PURITY™ FG Synthetic EP Getriebeöle wurden speziell im Hinblick auf herausragende Schmiereigenschaften in der Lebensmittelverarbeitung bei höheren Lasten oder besonders hohen bzw. niedrigen Temperaturen formuliert. Typische Anwendungsbereiche sind geschlossene Antriebsräder (Schneckengetriebe – Spirale, Hypoidantrieb und Stirnrad), Gleitlager und reibungsreduzierende Lager sowie Kettenantriebe in Maschinen zur Lebensmittelverarbeitung.

Die ISO-Klasse VG 220 kann auch als Kolbengebläse-Schmierstoff eingesetzt werden. PURITY™ FG Synthetic EP Getriebeöle werden mit speziell ausgewählten Additiven optimiert, um herausragende Oxidationsbeständigkeit sowie Schutz vor Verschleiß und Stoßbelastung bereitzustellen. Diese Öle sind für Buntmetalle geeignet.

PURITY™ FG Synthetic EP Gear Fluid		
	220	460
Viskosität mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	213	440
mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	26,4	40,0
Viskositätsindex	158	143
Flammpunkt, COC, °C/°F	273/523	260/500
Pourpoint, °C/°F	-40/-40	-40/-40

### PURITY™ FG HEAT TRANSFER FLUID

PURITY™ FG Heat Transfer Fluid ist ein für die Lebensmittelindustrie geeignetes, NSF HT-1-registriertes Wärmeträgeröl, das für den Einsatz in geschlossenen, nicht unter Druck stehenden Wärmeübertragungssystemen mit Flüssigmedium und Bulk-Temperaturen bis 326 °C formuliert wurde. Dieses thermisch stabile Öl wird mit speziell ausgewählten Additiven optimiert, um herausragende Oxidationsbeständigkeit zu erlangen.

Typische Anwendungsbereiche sind Zentralkocher, Trockeneinrichtungen, Desodorierung von Speiseöl und die Erwärmung von Frittierölen. PURITY™ FG Heat Transfer Fluid wird außerdem in Anlagen zur Herstellung von Kunststoffflaschen, Folien und Behältern zur Verpackung von Lebensmitteln eingesetzt.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

PURITY™ FG Heat Transfer Fluid	
Viskosität mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	37,1
mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	5,9
Viskositätsindex	98
Flammpunkt, COC, °C/°F	237/459
Pourpoint, °C/°F	-18/0
Selbstentzündungstemperatur, °C/°F	354/669
Max. Bulk-Temperatur °C/°F	326/619

Alle Details zur vollständigen Produktreihe der Wärmeträgeröle finden Sie unter CALFLO™ auf Seite 153.

### PURITY™ FG SEAMER-E FLUID

PURITY™ FG Seamer-E Fluid ist ein fortschrittliches emulgierbares Fluid auf Mineralölbasis, das für den Einsatz in Hochgeschwindigkeits-Dosenverschleißanlagen mit Öldauerschmierung formuliert wurde, in denen es zur Verunreinigung des Öls mit Wasser und Zucker kommen kann. Es wurde zum Schmieren von Haupt-Revolverkopf, Lager, Ketten und Getrieben für gleichmäßige und zuverlässige Anlagenleistung entwickelt.

PURITY™ FG Seamer-E Fluid ist für den Einsatz in der Baureihe Pneumatic Scale Angelus™ – beispielsweise 61/62H, 80/81L, 100/101L, 120/121L, 140S, 180S und 12M – geeignet.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

PURITY™ FG Seamer-E Fluid	
Viskosität mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	155
mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	14,5
Viskositätsindex	91
Flammpunkt, COC, °C/°F	240/464
Pourpoint, °C/°F	-26/-21
Vierkugel-Verschleiß (mm) (40 kg, 1.200 1/min, 1 h, 75 °C)	0,37
Vierkugel-EP-Schweißlast, kg	126

### PURITY™ FG AW HYDRAULIC FLUIDS

PURITY™ FG AW Hydrauliköle sind fortschrittlichste H1-Schmierstoffe, die speziell für herausragenden und langlebigen Schutz von hydraulischen Systemen in der Lebensmittelverarbeitung und Pharmazie formuliert wurden. Sie bieten hervorragende Leistung in Hochdrucksystemen, auch bei mehr als 7.000 kPa (1.000 psi). Außerdem können sie zum Schmieren von reibungsreduzierenden Lagern in allgemeinen Umlaufsystemen und in Inline-Ölern (Druckluftleitungen) pneumatischer Systeme verwendet werden, die häufig in Anlagen zur Lebensmittelverpackung zu finden sind.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

PURITY™ FG AW Hydraulic Fluid				
	32	46	68	100
Viskosität mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	30	45	63	102
mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	5,2	6,8	8,4	11,5
Viskositätsindex	101	102	102	99
Flammpunkt, COC, °C/°F	225/437	245/473	253/487	267/513
Pourpoint, °C/°F	-18/0	-18/0	-18/0	-15/5
Vierkugel-Verschleiß (mm) (40 kg, 1.200 1/min, 1 h, 75 °C)	0,46	0,48	0,49	0,44
Oxidationsbeständigkeit, RPVOT (min)	844	885	888	888
FZG, Schadenskraftstufe	>12	>12	>12	>12



### PURITY™ FG-X AW HYDRAULIC FLUID

PURITY™ FG-X AW Hydraulic Fluid 46 ist ein moderner Schmierstoff für die Lebensmittelindustrie, der mit dem hochmodernen Additiv SynFX™ formuliert ist, wodurch eine Leistung und Schutz, wie mit synthetischen Ölen, erreicht werden kann. Dieses Produkt ist beständig gegenüber oxidativer Zersetzung durch Luftkontakt, hohe Temperaturen und Wasserverunreinigung, was zu einer längeren Lebensdauer des Öls und der Anlage führen kann. Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

PURITY™ FG-X AW Hydraulic Fluid 46		
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	47
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	6,9
Viskositätsindex		102
Flammpunkt, COC, °C/°F		240/464
Pourpoint, °C/°F		-48/-54
Vierkugel-Verschleiß (mm) (40 kg, 1.200 1/min, 1 h, 75 °C)		0,45
Oxidationsbeständigkeit, RPVOT (min)		1.147

### PURITY™ FG AW HYDRAULIC FLUIDS WITH MICROL™<sup>+</sup>

PURITY™ FG AW Hydraulic Fluids with MICROL™ sind fortschrittliche H1-Schmierstoffe, die speziell für herausragenden und langlebigen Schutz von hydraulischen Systemen in der Lebensmittelverarbeitung und Pharmazie formuliert wurden. Sie bieten die gleiche hervorragende Leistung wie unsere PURITY™ FG AW Hydraulic Fluids, enthalten aber zusätzlich ein antimikrobielles Konservierungsmittel, das den Schmierstoff schützt und die Produktzersetzung durch Mikroben reduziert.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

PURITY™ FG AW Hydraulic Fluid with MICROL™			
	32	46	68
Viskosität mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	31	46	65
mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	5,2	6,8	8,6
Viskositätsindex	102	104	104
Flammpunkt, COC, °C/°F	215/419	241/466	253/487
Pourpoint, °C/°F	-18/0	-18/0	-18/0
Vierkugel-Verschleiß (mm) (40 kg, 1.200 1/min, 1 h, 75 °C)	0,43	0,42	0,50

### PURITY™ FG AEROSOL SPRAYS

Die PURITY™ FG Aerosol Sprays sind fortschrittliche Universalschmierstoffe in Spraydosen für die Lebensmittelverarbeitung. Alle Sprays werden mit einem Dosier-Röhrchen geliefert, um die komfortable Schmierung bestimmter Bereiche oder schwer zu erreichender Stellen zu ermöglichen. Das einzigartige Sprühventil erlaubt das Sprühen des Schmierstoffs auch mit auf dem Kopf gehaltener Spraydose. PURITY™ FG Aerosol Spray-Schmierstoffe erfüllen außerdem die höchsten Standards der lebensmittelverarbeitenden Industrie und können in HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point)-Pläne und GMP (Good Manufacturing Practice)-Programme integriert werden.

Beachten Sie die Tabelle „Food Industry Registrations/Credentials“ unter iLink (LUB3152) oder wenden Sie sich an Ihren Petro-Canada Lubricants-Vertreter.

### PURITY™ FG SPRAY

PURITY™ FG Spray enthält spezielle Haftzusätze, die das Abtropfen sowie das Abschleudern von beweglichen Teilen reduzieren. PURITY™ FG Spray trägt den Schmierstoff in einem gerichteten und einheitlichen Sprühmuster auf. Typische Anwendungsbereiche sind Ketten, Schienen, Führungen, Gleitträger, Gelenke, Kabel, Verbindungen, Zahnräder, Scharniere und kleine Lager.

### PURITY™ FG2 WITH MICROL™ MAX<sup>+</sup> SPRAY

PURITY™ FG2 with MICROL™ MAX Spray ist ein fortschrittliches Schmierfett, das speziell im Hinblick auf herausragende Leistung unter den extrem anspruchsvollen Bedingungen der Lebensmittelverarbeitung formuliert wurde. PURITY™ FG2 with MICROL™ MAX enthält ein antimikrobielles Konservierungsmittel, um den Schmierstoff vor Zersetzung, Befall und Gerüchen durch Mikroorganismen zu schützen. Typische Anwendungsbereiche sind Lager, Gleitbahnen, Führungen und Kupplungen. Weitere Informationen zu PURITY™ FG2 with MICROL™ MAX finden Sie auf Seite 188.

### PURITY™ FG SILICONE SPRAY

PURITY™ FG Silicone Spray ist ein Schmierstoff auf Silikonbasis, der einen nicht aushärtenden Film bildet, um Feuchtigkeit zu widerstehen und Korrosion in Bereichen zu verhindern, die starker Belastung durch Wasser ausgesetzt sind. Es kann in vielen Anwendungsbereichen eingesetzt werden, in denen es zum Kontakt zwischen Metall und anderen Materialien kommt.

### PURITY™ FG PENETRATING OIL SPRAY

PURITY™ FG Penetrating Oil Spray ist ein Universalkriechöl, das zum Lösen von Rost und Ablagerungen an Befestigungselementen verwendet werden kann, um das Demontieren mechanischer Komponenten und Armaturen zu erleichtern. Seine silikonfreie Formulierung erlaubt die einfache Reinigung behandelter Oberflächen, damit diese neu lackiert werden können.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:



PURITY™					
Merkmale	Methode	FG Spray	FG2 with MICROL™ MAX†	FG Silicone Spray	FG Penetrating Oil
Nettogewicht (g)		290	312	284	312
NSF-Registrierung		H1	H1	H1	H1
EIGENSCHAFTEN OHNE TREIBMITTEL					
Farbe	Visuell	Farblos	Creme	Farblos	Farblos
Viskosität bei 40 °C (mm²/s)	ASTM D445	151	182 (Grundöl)	–	39
VKA-Verschleißkalotten-Durchmesser, mm	ASTM D4172	0,4	–	–	–
VKA-Verschleißkalotten-Durchmesser, mm	ASTM D2266	–	0,55	–	–

†MICROL™ und MICROL™ MAX sind antimikrobielle Konservierungsmittel.

### PURITY™ FG TROLLEY FLUID

PURITY™ FG Trolley Fluid wurde zum Schmieren von Haken- und Trolleysystemen in der Fleischverarbeitung formuliert. Es kann auch als niedrigviskose Schmierflüssigkeit für Ketten und Förderer sowie als Rostschutzöl verwendet werden. PURITY™ FG Trolley Fluid wird mit speziell ausgewählten Additiven optimiert, um herausragenden Schutz vor Verschleiß und Korrosion bereitzustellen. Zudem verhindert es das Abtropfen von Öl. Purity™ FG Trolley Fluid kann auch als leichtes Kettenöl verwendet werden – mittels Tropfschmierung oder Sprühschmierung.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

PURITY™ FG Trolley Fluid		
		46
Viskosität	mm²/s bei 40 °C	44
	mm²/s bei 100 °C	7,3
Viskositätsindex		131
Flammpunkt, COC, °C/°F		215/419
Pourpoint, °C/°F		–15/5
VKA-Verschleißkalotten-Durchmesser, mm		0,45



### PURITY™ FG WO WHITE MINERAL OILS

PURITY™ FG WO White Mineral Oils sind ultrareine, für die Lebensmittelverarbeitung geeignete mineralische Weißöle, die speziell für den Einsatz in der Lebensmittelverarbeitung entwickelt wurden. Durch Zugabe von Vitamin E als Stabilisierer können PURITY™ FG WO White Mineral Oils länger gelagert werden und sind ideal für Anwendungen mit direktem und indirektem Lebensmittelkontakt in Produktion, Verpackung und Verarbeitung geeignet. PURITY™ FG WO White Mineral Oils werden häufig zum Abwischen von Anlagen in der Lebensmittelproduktion verwendet. Diese Produkte sind für den Einsatz als Trennmittel auf harten Oberflächen NSF 3H- und H1-registriert und sollen das Anhaften von Lebensmitteln während der Verarbeitung und bei versehentlichem Kontakt verhindern.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

PURITY™ FG WO WHITE MINERAL OILS						
	10	15	35	40	68	90
Viskosität, mm²/s bei 40 °C	13	15	36	40	68	103
100 °C	3,1	3,4	5,8	6,2	8,9	11,8
Viskositätsindex	100	98	105	100	100	104
Dichte, kg/l bei 15 °C	0,846	0,850	0,866	0,865	0,867	0,872
Flammpunkt, COC, °C/°F	190/374	198/388	220/428	240/464	255/491	266/510
Pourpoint, °C/°F	–24/–11	–18/0	–18/0	–18/0	–18/0	–15/5
Farbe, Saybolt	+30	+30	+30	+30	+30	+30



## PROZESSÖLE

### EINLEITUNG

Die Petro-Canada Lubricants-Produktreihe von Prozessölen wird aus hochwertigen Grundölen gemischt und wurde für den industriellen Einsatz in einer vielfältigen Palette von Anwendungen und Endprodukten entwickelt.

### PARAFLEX™ HT

PARAFLEX™ HT Prozessöle sind sorgfältig kontrollierte Mischungen von fortschrittlichsten Grundölen, die mit dem HT-Reinheitsprozess von Petro-Canada Lubricants hergestellt wurden, mit dem unerwünschte polare und aromatische Verbindungen aus dem Produkt entfernt werden. PARAFLEX™ HT Prozessöle werden aus gesättigten Kohlenwasserstoffen hergestellt, sind üblicherweise wasserklar und nur schwach toxisch.

PARAFLEX™ HT Prozessöle werden als Rohstoff bei der Herstellung einer Vielzahl chemischer, Elastomer- und Spezialprodukte empfohlen.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

PARAFLEX™ HT						
	3	4	5	9	10	15
Dichte, kg/l bei 15 °C	0,845	0,825	0,855	0,833	0,857	0,851
Farbe, ASTM	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Viskosität mm²/s bei 40 °C	3,6	3,7	5,7	9,4	9,9	15,5
mm²/s bei 100 °C	1,3	1,4	1,8	2,6	2,6	3,5
Viskositätsindex	–	–	–	102	81	100
Pourpoint, °C/°F	–24/–11	–57/–71	–12/10	–39/–38	–21/–6	–24/–11
Aromaten, Gew.%	2,8	<0,5	2,4	<0,5	<0,5	<0,5

PARAFLEX™ HT					
	22	32	46	68	100
Dichte, kg/l bei 15 °C	0,847	0,860	0,865	0,867	0,870
Farbe, ASTM	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Viskosität mm²/s bei 40 °C	20,6	34,4	46,0	66,9	101
mm²/s bei 100 °C	4,2	5,7	6,8	8,7	11,5
Viskositätsindex	107	104	103	103	101
Pourpoint, °C/°F	–21/–6	–18/0	–18/0	–15/5	–15/5
Aromaten, Gew.%	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5

## KÜHLSCHMIERSTOFFE

Die METWORX™ Metallbearbeitungsflüssigkeiten von Petro-Canada Lubricants wurden speziell formuliert, um maximale Leistung bei vielfältigen spanabhebenden Metallbearbeitungsverfahren zu bieten.

Die nichtchlorierte METWORX Produktreihe ist in den folgenden Optionen erhältlich, um für einen Großteil der maschinellen Bearbeitungsprozesse verwendet werden zu können:

- Wassermischbarer Kühlschmierstoff
- Nicht wassermischbarer Kühlschmierstoff
- Teil- und vollsynthetische Kühlschmierstoffe
- System Cleaner

SYNCUT 300 HD XL und SYNCUT 150 LD XL sind teilsynthetische biostabile Flüssigkeiten, die für die Zerspaltung mit hohem und niedrigem Druck entwickelt wurden (z. B. das Fräsen, Drehen, Bohren, Gewindebohren, Schleifen und Sägen mit CNC-Maschinen).

SYNCUT 99 FS ist ein vollsynthetisches, ölfreies Kühl- und Schleifschmierstoffkonzentrat, das für eine gute Schmierung sowie für ausgezeichnete Korrosionskontrolle an Maschinen und Werkstücken entwickelt wurde und dabei eine lange Standzeit der Ölfüllung bietet.

SOLCUT HD 2500 CF ist ein wassermischbarer Kühlschmierstoff, der zum Einsatz kommt, wenn der schnelle Abtransport der Wärme das Hauptkriterium ist. Mit Wasser gemischt entstehen stabile Emulsionen mit hervorragender Kühlfähigkeit und der notwendigen Balance zwischen Schmierfähigkeit und EP-Eigenschaften, die für eine optimale Metallbearbeitung erforderlich sind.

NEATCUT 32 CF ist ein nicht wassermischbares Schneidöl mittlerer Viskosität, das wie geliefert zu verwenden ist. Es verfügt über herausragende Schmierfähigkeit, bietet Verschleißschutz und kann deshalb die Lebensdauer von Werkzeugen verlängern und den bearbeiteten Teilen ein hochwertiges Finish verleihen.

SYNCUT SYSTEM CLEANER WS ist ein alkalisches Reinigungsmittel mit geringer Schaumneigung, mit dem Prozessöle, gummiartige Ölrückstände, Schmierfett, Abrieb sowie normale Werkstattöle von Werkzeugmaschinen, Böden und anderen harten Oberflächen entfernt werden können.

### Hauptfunktionen eines Kühlschmierstoffes

Die Hauptfunktionen eines Kühlschmierstoffes bestehen in der Schmierung bzw. der Reduzierung der Reibung zwischen Werkzeug und Werkstück sowie der Kühlung, indem er die sich an der Schnittstelle von Werkzeug und Werkstück entwickelnde Wärme abtransportiert.

### Schmiereigenschaften

Um als Schmierstoff eine zufriedenstellende Leistung zu bieten, muss ein Kühlschmierstoff die Reibung an bzw. nahe der Werkzeugspitze, wo die höchsten Temperaturen auftreten, und zwischen dem ablaufenden Span und der Spanfläche des Schneidwerkzeugs erheblich verringern. Die Formulierung enthält oft spezielle Additive, um die Reibung zwischen Werkzeug und Werkstück zu verringern und die Oberflächengüte zu optimieren, während gleichzeitig die Spanabfuhr verbessert und die Standzeit des Werkzeuges verlängert wird.

- Weniger Kühlschmierstoff erforderlich, da aufgrund der geringeren Reibung weniger Wärme abgeführt werden muss
- Weniger Energie für die Bearbeitung erforderlich, was einen geringeren Energieverbrauch und/oder höhere Produktionsraten zur Folge hat
- Geringerer Verschleiß des Schneidwerkzeugs, was gleichbedeutend mit einer längeren Standzeit ist
- Bessere Oberflächengüten



### Kühleigenschaften

Die Hauptfunktion eines Kühlschmierstoffs ist die Ableitung der Wärme von Schneidwerkzeug, Spänen und Werkstück. Dies gewährleistet die Maßgenauigkeit des bearbeiteten Teils. Damit die Kühlung bei der Bearbeitung zuverlässig funktioniert, sollte die Viskosität eines Kühlschmierstoffs niedrig genug sein, um die Späne zu entfernen und die bei der Bearbeitung entstehende Wärme nicht zu isolieren, aber hoch genug, um die Ölnebelbildung zu vermeiden.

Da Wasser die beste Wärmeleitfähigkeit besitzt, sind wassermischbare Öle und synthetische Flüssigkeiten die besten Kühlmittel bei Schleifarbeiten mit starkem Metallabtrag. Demgegenüber besitzen hochviskose Mineralöle eine niedrige Wärmeleitfähigkeit und sind somit am besten für die Metallbearbeitung bei geringer Geschwindigkeit und hohem Druck geeignet.

Die Kühlung hängt auch von der Durchflussrate ab. Durch Erhöhen der Durchflussrate eines Kühlschmierstoffs über der Werkzeug- bzw. Werkstückfläche lässt sich die Kühlleistung des Kühlschmierstoffs verbessern.

### LEISTUNGSMERKMALE UND VORZÜGE

#### METWORX™ SYNCUT 300 HD XL

- Biostabiles Mikroemulsions-Konzentrat auf der Basis eines Hochleistungs-Mineralöls
- Herausragende Schaumkontrolle für Hochdruckanwendungen
- Lange Standzeit des Kühlschmierstoffsystems und hohe Emulsionsstabilität selbst bei hartem Wasser
- Chlorfrei

#### METWORX™ SYNCUT 150 LD XL

- Ein teilsynthetischer, biostabiler Allzweck-Kühlschmierstoff zur Metallbearbeitung mit einem Mineralölgehalt von etwa 20 %
- Formuliert ohne Chlor, Phenole, Nitrite oder Dicyclohexylamin (DCHA)
- Exzellente Sichtbarkeit des Werkstücks
- Gute Schmierfähigkeit
- Überlegene Kühlung
- Ausgezeichnete Eignung zur Bearbeitung von Gusseisen und für Sägeanwendungen

#### METWORX™ SYNCUT 99 FS

- Synthetischer Kühl- und Schleifschmierstoff für leichte Beanspruchung
- Sehr geringe Schaumneigung – ausgezeichnete Eignung für die Hochdruck- oder Hochgeschwindigkeitsbearbeitung
- Gute Schmierfähigkeit
- Exzellenter Korrosionsschutz
- Frei von Chlor, Nitrit und Phenol
- Unempfindlich gegenüber hartem Wasser
- Ausgezeichnete Kühlung zur Einhaltung enger Toleranzen
- Beständig gegenüber Beeinträchtigung durch Lecköl
- Lange Öllebensdauer

#### METWORX™ SOLCUT HD 2500 CF

- Geringe Schaumneigung
- Exzellenter Korrosionsschutz
- Exzellente Stabilität gegenüber hartem Wasser
- Frei von Schwefel, Chlor und Phosphor
- Angenehm milder Geruch
- Lange Haltbarkeit
- Bedienerfreundlich
- Liefert ausgezeichnete Oberflächenbeschaffenheit

#### METWORX™ NEATCUT 32 CF

- Geruchsarm
- Geringe Rauchbildung
- Kompatibel mit allen Materialien
- Empfohlen für Maschinen zur Schraubenherstellung
- Ausgezeichnete Schmierfähigkeit für überragende Oberflächengüten
- Bedienerfreundlich und sauberer Betrieb
- Außergewöhnliche Sauberkeit für gute Sichtbarkeit

#### METWORX™ SYSTEM CLEANER WS

- Alkalisches Reinigungsmittel mit geringer Schaumneigung
- Kombiniert organische und mineralische Alkalinitätsgrundbausteine, Detergenzien, Wasseraufbereiter und Desodorierungsmittel für optimale Leistungsfähigkeit
- Frei von Dicyclohexylamin (DCHA)

### ANWENDUNGSBEREICHE

#### METWORX™ SYNCUT 300 HD XL

METWORX™ SYNCUT 300 HD XL ist ein biostabiles Mikroemulsions-Konzentrat auf der Basis eines Hochleistungs-Mineralöls, das zum Spanen und Schleifen von praktisch allen Metallen (außer Magnesium) entwickelt wurde.

Dieses Produkt ist für den Einsatz in der spanabhebenden Bearbeitung mit hohem und niedrigem Druck vorgesehen (z. B. Fräsen, Drehen, Bohren, Gewindebohren, Schleifen und Sägen mit CNC-Maschinen).

#### METWORX™ SYNCUT 150 LD XL

METWORX™ SYNCUT 150 LD XL ist für alle Anwendungen der Metallbearbeitung geeignet (z. B. das Fräsen, Drehen, Bohren, Gewindebohren und Schleifen mit CNC-Maschinen). Dieses Produkt eignet sich außerdem hervorragend für die Bearbeitung von Gusseisen und für Sägeanwendungen.

#### METWORX™ SYNCUT 99 FS

METWORX™ SYNCUT 99 FS ist ein synthetischer, ölfreier Kühl- und Schleifschmierstoffkonzentrat, der für eine gute Schmierung, hervorragende Kühlung sowie für ausgezeichnete Korrosionskontrolle an Maschinen und Werkstücken entwickelt wurde und dabei eine lange Sumpfstandzeit bietet.

Dieses Produkt wurde für die spanabhebende Bearbeitung der meisten Metalle (außer Magnesium) entwickelt. Es eignet sich außerdem sehr gut für die Bearbeitung von Gusseisen. Da dieses Produkt komplett ölfrei ist, kann es in den meisten Kühlnetzeinheiten zum Zerspanen und Schleifen verwendet werden.

#### METWORX™ SOLCUT HD 2500 CF



METWORX™ SOLCUT HD 2500 CF wird verwendet, wenn eine bessere physikalische Schmierung und eine rasche Wärmeabfuhr erforderlich sind. Es wird aus Mineralölen, Emulgatoren, Rostinhibitoren, speziellen Additiven und Haftvermittlern gemischt. Dieser chlorfreie, wassermischbare Schmierstoff ist für alle Anwendungen der Metallbearbeitung geeignet (z. B. Fräsen, Drehen, Bohren, Gewindebohren und Schleifen mit CNC-Maschinen).

### METWORX™ NEATCUT 32 CF

METWORX™ NEATCUT 32 CF ist ein nichtwassermischbarer Kühlschmierstoff mit hoher Viskosität, der zur Verwendung in Maschinen zur Schraubenherstellung oder anderen spanabhebenden Anwendungen entwickelt wurde, die nichtwassermischbare Kühlschmierstoffe mittlerer Viskosität erfordern. Dieses Produkt ist chlorfrei und mit Additiven formuliert, die im Vergleich zu herkömmlichen geschwefelten Kühlschmierstoffen für eine saubere und effiziente Arbeitsumgebung sorgen.

METWORX™ NEATCUT 32 CF eignet sich für das spitzenlose Schleifen, das Formschleifen, das Tiefschleifen, das Einstechschleifen, das Bandschleifen, das Nutenschleifen und für leichte Bearbeitungen, die ein einfaches Öl erfordern.

### METWORX™ SYSTEM CLEANER WS

Der primäre Anwendungsbereich von METWORX™ SYSTEM CLEANER WS ist die Reinigung der Kühlmittelbehälter und der Oberflächen von Werkzeugmaschinen. Das Reinigungsmittel kann auch zur allgemeinen Reinigung mit Mopp und Eimer, Schrubbautomaten oder Sprühwäschern verwendet werden.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

METWORX™ Kühlschmierstoffe						
	SOLCUT HD 2500 CF	NEATCUT 32 CF	SYNCUT 300 HD XL	SYNCUT 150 LD XL	SYNCUT 99 FS	SYSTEM CLEANER WS
Viskosität mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	*	32	*	*	*	*
Aussehen – Konzentrat	Dunkel bernsteinfarben	Bernsteinfarben transparent	Bernsteinfarben	Bernsteinfarben	Blau	Blau transparent
Aussehen – Verdünnung	Deckweiß	–	Bernsteinfarben transparent	Bernsteinfarben transparent	Blau transparent	Blau transparent
Geruch	Mild	Mild Erdöl	Mild	Mild	Angenehm	Leicht
Schwefel, Gew.%	Keine	0,75	Keine	Keine	Keine	Keine
Chlor, Gew.%	Keine	Keine	Keine	Keine	Keine	Keine
Restfilm	Weich, flüssig	Ölig	Weich, flüssig	Weich, flüssig	Weich, abwaschbar	Leicht, abwaschbar
pH bei 20:1	9,0 ± 0,2	–	9,4 ± 0,2	9,1 ± 0,2	9,5 ± 0,2	10,4 ± 0,2
Spezifische Dichte bei 60 °F	0,90 ± 0,03	0,87	0,99 ± 0,03	1,00 ± 0,03	1,03 ± 0,03	1,02 ± 0,03
Lbs/Gallone	7,5 ± 0,1	7,26 ± 0,1	8,24 ± 0,1	8,33 ± 0,1	8,6 ± 0,1	8,5 ± 0,1
Flammpunkt, COC, °C/°F	179/355	199/390	-	-	-	-
Fett-Ester, Gew.%	Keine	Keine	Keine	Vorhanden	Keine	Keine

# INDUSTRIE-SCHMIERSTOFFE

## ACCUFLO™ TK – Gleitbahnöle

ACCUFLO™ TK-Öle sind speziell formuliert, um die Gleitbahnen von Werkzeugmaschinen für einen gleichmäßigen und ununterbrochenen Betrieb zu schmieren. Sie können auf lineare und rotierende Gleitbahnen, Tischhebespindeln von Fräsmaschinen, Gewindespindeln, Vorschubgetriebe, Fräsköpfe und Drehmaschinenschlitten aufgetragen werden.

ACCUFLO™ TK-Öle eliminieren das Ruckgleiten (Stick-Slip) oder Rattern von Arbeitstischen und enthalten Inhibitoren, um Eisen- und Kupferkomponenten vor Korrosion zu schützen. Die einzigartigen zinkfreien Formulierungen sorgen für hervorragende Filmstärke, Schmiereigenschaften und präzise Führung der Arbeitstische. Sie sind stark adhäsiv, um der Abschwemmung durch synthetische und wassermischbare Kühlschmierstoffe zu widerstehen. Dadurch wird der Verbrauch an Schmierstoff ebenso wie die Erzeugung von Lecköl reduziert, was zugleich die Kühlung verbessert.

ACCUFLO™ TK 68 wird für horizontale Gleitbahnen und Werkzeugmaschinen mit mittlerer Belastung empfohlen, während ACCUFLO™ TK 220 für vertikale Führungen oder Werkzeugmaschinen mit hoher Beanspruchung wie Hobelmaschinen und Bohrwerke empfohlen wird.

ACCUFLO™ TK 68 und 220 sind nach GM LS2 freigegeben, erfüllen die ISO-L-G-Standards und sind gemäß der Fives-Spezifikationen (früher Cincinnati Machine) P-47 und P-50 freigegeben. ACCUFLO™ TK 68 ist für den Einsatz in Bijur-Systemen freigegeben und besteht den Bijur-Filtrationstest 2107.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

ACCUFLO™ TK		
	68	220
Viskosität mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	71	217
mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	9,9	21
Viskositätsindex	122	118
Flammpunkt, COC, °C/°F	225/437	255/491
Pourpoint, °C/°F	–33/–27	–24/–11
Stick-Slip-Nr.	0,76	0,78
VKA-Schweißlast, kg/lb	200/441	250/551



### ACCUFLO™ SS – DRUCKPRESSENÖL UND WERKZEUGMASCHINEN-SCHMIERSTOFF

ACCUFLO™ SS 68 wurde speziell formuliert, um die Schmierstoffanforderungen von Goss International- und MAN Roland-Druckpressen zu erfüllen.

- Erfüllt die Anforderungen im Goss Graphic Systems Service Bulletin „SBM 5078 Lubricating Oil Guidelines“ (16/02/00) für die Modelle Cosmo, Metro, Metroliner, Headliner, Colorliner und Metrocolor.
- Erfüllt die Spezifikationen des Standards CLP DIN 51517-3:2004-01 ISO VG 68 (MAN Roland Illustration Machines, Modelle Geoman und Colorman).

ACCUFLO™ SS 68 wird für Druckmaschinen für den gewerblichen Einsatz empfohlen, zum Schmieren von Modulen, Falzmaschinen, Wendestangen und horizontalen Rädergetriebekästen. Es kann auch verwendet werden, um lineare und rotierende Führungen sowie die Hebespindeln von Werkzeugmaschinen zu schmieren. Es wurde gemäß den Fives-Spezifikationen (früher Cincinnati Machine) P-47 freigegeben.

Die verwendeten Additive machen dieses Produkt sehr dunkel (> 8,0 gemäß ASTM-Farbprüfung), deshalb ist es im Betrieb leichter zu erkennen.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

ACCUFLO™ SS 68		
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	74,3
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	9,5
Viskositätsindex		104
Flammpunkt, COC, °C/°F		229/444
Pourpoint, °C/°F		-33/-27
Stick-Slip-Nr.		0,78
VKA-Schweißlast, kg/lb		200/441

### PC WAYLUBE – GLEITBAHNÖL

PC WAYLUBE 68 wurde zur Schmierung der Gleitbahnen moderner Werkzeugmaschinen formuliert. Es wurde gemäß der Fives-Spezifikationen (früher Cincinnati Machine) P-47 und GM LS2 freigegeben.

Wenn stärkere Öladhäsion erforderlich ist (beispielsweise bei vertikalen Gleitbahnen), werden die Werkzeugmaschinen-Schmierstoffe der Produktreihe ACCUFLO™ TK von Petro-Canada Lubricants empfohlen.

Das Aussehen ist heller und eher eine klargelbe Flüssigkeit (< 2,0 auf der ASTM-Farbskala).

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

PC WAYLUBE 68		
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	68
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	8,9
Viskositätsindex		106
Flammpunkt, COC, °C/°F		231/448
Pourpoint, °C/°F		-30/-22
Stick-Slip-Nr.		0,75
VKA-Schweißlast, kg/lb		200/441



## ARDEE™ – GESTEINSBOHRERÖLE

ARDEE™ Öle werden zum Schmieren und Kühlen der Mechanik luftdruckangetriebener Steinbohrer formuliert. Sie sind ideal für Geräte in anspruchsvollen Situationen mit hohen Luftdurchflussraten, Stoßbelastung des Bohrers und hohen Kolbentemperaturen geeignet. Es gibt sechs Viskositätsklassen, die Temperaturbereiche von –35 °C bis 45 °C abdecken. ARDEE™ 32 wird für niedrige Temperaturen und/oder winterliche Bedingungen empfohlen. ARDEE™ 68 bis 150 werden für den Einsatz unter Tage empfohlen. Die Klasse 150 wird für SECAN-Bohrer und im Bergbau zur Reduzierung des Ölverbrauchs und der Ölnebelbildung empfohlen. ARDEE™ 220 wird für den Tagebau mit Bohrern einer Größe von mehr als 10 cm im Sommer oder unter wärmeren Bedingungen empfohlen.

ARDEE™ 32 wird für die Schmierung in Druckluftleitungen von Fabriken empfohlen, insbesondere bei feuchter Luft.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

ARDEE™ Öle						
	32	46	68	100	150	220
Viskosität mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	31,9	45,0	71,7	96,4	149	207
100 °C mm <sup>2</sup> /s bei	6,0	7,4	9,9	11,5	15,0	19,0
Viskositätsindex	137	129	119	107	101	103
Flammpunkt, COC, °C/°F	180/356	207/405	231/448	233/451	243/469	281/538
Pourpoint, °C/°F	–48/–54	–42/–44	–42/–44	–33/–27	–30/–22	–24/–11
Timken OK Last, lb/kg	20/9	30/14	30/14	30/14	30/14	30/14
VKA-Schweißlast, kg/lb	200/441	200/441	200/441	200/441	250/551	250/551

## DURATAC™ ÖLE

DURATAC™ Öle von Petro-Canada Lubricants sind kostengünstige, adhäsive Verlustschmierstoffe für die manuelle Schmierung von Antriebsketten, Holztischen und Abfallförderern. Sie werden außerdem für Zustellketten und andere Ketten in Sägemühlen, für Sägeketten sowie zur Schmierung undichter Achslager mit niedriger Drehzahl empfohlen. Diese Produkte werden mit einem adhäsiven Additiv formuliert, um das Heruntertropfen und Abschleudern im Betrieb zu reduzieren.

DURATAC™ Chain Oil 32 ist rot gefärbt und für den winterlichen Einsatz bei niedrigen Temperaturen formuliert. DURATAC™ Chain Oil 150 ist auch rot gefärbt und für den Einsatz im Sommer formuliert.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

DURATAC™ CHAIN OILS				
	32	68	100	150
Textur	Fadenzünftig	Fadenzünftig	Fadenzünftig	Fadenzünftig
Viskosität mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	32	68	100	150
mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	6,3	10,4	13,4	16,8
Viskositätsindex	151	140	133	120
Pourpoint, °C/°F	–42/–44	–39/–38	–36/–33	–30/–22
Flammpunkt, COC, °C/°F	190/374	200/392	210/410	210/410
Farbe	Dark Red	Braun	Braun	Dark Red
Rosttest, Verfahren A, 24 h	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden
VKA-Kalottendurchmesser, mm, 1.200 1/min, 1 h, 15 kg, 75 °C	0,25	0,25	0,25	0,25

## DURATAC™ NON-DRIP OILS – KETTENÖL

DURATAC™ Non-Drip Oils von Petro-Canada Lubricants sind hochwertige Schmierstoffe, die mit einem adhäsiven Additiv formuliert sind, das für starke Haftung an Metalloberflächen sorgt. Diese Funktion macht sie zusammen mit dem Verschleißschutz sowie dem Rost- und Oxidationsschutz zum idealen Schmierstoff, wenn ein haftendes Öl benötigt wird, beispielsweise auf Förderketten. DURATAC™ Non-Drip Oils sind ungefärbt, können also auch eingesetzt werden, wenn der Einsatz gefärbter Kettenöle unerwünscht ist.

Aufgrund ihrer adhäsiven Eigenschaften sollten sie nicht in Tropfenölen verwendet werden.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

DURATAC™ Non-Drip Oil					
	32	68	100	150	220
Viskosität mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	29	69	105	155	220
mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	6,0	10,3	13,1	17,4	21,1
Viskositätsindex	159	135	121	123	114
Flammpunkt, COC, °C/°F	204/339	220/428	256/493	270/518	278/532
Pourpoint, °C/°F	–39/–38	–27/–17	–27/–17	–30/–22	–24/–11





## PETROGLIDE™ – SÄGEGATTERÖL

PETROGLIDE™ Sägegatteröle von Petro-Canada Lubricant wurden speziell für den Einsatz mit modernen Gattersägen mit mehreren Sägeblättern und Kantenhoblern entwickelt, um die Ausbeute und die Produktivität von Sägemühlen zu erhöhen.

PETROGLIDE™ enthält ein speziell formuliertes Additivpaket, das ihm die für eine exzellente Schmierung von Sägeführungen erforderlichen Eigenschaften verleiht. Die Oberflächenschmierung in Verbindung mit dem guten Demulgiervermögen und der Adhäsion halten das Produkt am richtigen Ort, ohne zu einer übermäßigen Verklumpung des Sägestaubes zu führen. PETROGLIDE™ besitzt hervorragende Eigenschaften für extreme Drücke und enthält Additive zur Harzkontrolle, um die Reibung und den Kontakt von Metall auf Metall zu reduzieren und damit die Wärmeentwicklung und den Verschleiß an den Sägeführungen und den Sägeblättern zu mindern. Die Additivmischung in PETROGLIDE™ unterstützt einen sauberen Schnitt und sorgt für eine lange Lebensdauer von Sägeführungen und Sägeblättern. Zudem minimiert sie die Rostbildung während des Betriebszyklus und reduziert die Sägeabweichungen für eine präzisere Produktion von Brettern.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

PETROGLIDE™ ELV			
		100	150
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	108	172
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	14,1	17,7
Viskositätsindex		131	113
Flammpunkt, COC, °C/°F		277/531	270/518
Pourpoint, °C/°F		-36/-33	-33/-27
Vierkugel-EP-Schweißlast, kg		200	200

## PETROGLIDE™ MC 32 – BANDSÄGENÖL

PETROGLIDE™ MC 32 von Petro-Canada Lubricants ist ein Premium-Bandsägenöl, das speziell für ölnebelgeschmierte Bandsägen entwickelt wurde. Additive zur Harzkontrolle und Rostinhibitoren halten die Sägeblätter sauberer. Seine Adhäsionskraft und die Nebelkontrolle sind sorgfältig ausbalanciert, um eine wirksame Schmierung zu erreichen, ohne übermäßig viel Nebel zu verteilen. Das minimiert den Ölverbrauch und schont die Umwelt.

PETROGLIDE™ MC 32 kann auch für die Öl/Wasser-Sägeschmierung und für Kühlsysteme eingesetzt werden, die ein Sägegatteröl der ISO-Klasse 32 benötigen.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

PETROGLIDE™ MC 32		
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	32
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	6,0
Viskositätsindex		131
Flammpunkt, COC, °C/°F		195/383
Pourpoint, °C/°F		-51/-60
VKA-EP-Schweißlast, kg		200

## ROTARY COOKER FLUID

Rotary Cooker Fluid wurde für die Schmierung von Prozesssterilisatoren und ähnliche Anwendungsbereiche entwickelt, bei denen hohe Temperaturen und hohe Feuchtigkeit auftreten. Rotary Cooker Fluid schützt Anlagen vor Verschleiß und Korrosion und weist hervorragende detergierende und dispergierende Eigenschaften auf, um das Verstopfen von Leitungen zu verhindern. Dieses Produkt ist frei von Schwermetallen und enthält kein Zink.

- Rotary Cooker Fluid ist NSF H2-registriert (kein Lebensmittelkontakt zulässig).

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

ROTARY COOKER FLUID		
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	151
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	15,2
Viskositätsindex		101
Flammpunkt, COC, °C/°F		267/512
Pourpoint, °C/°F		-21/-6



## SEPRO™ XL PAPIERMASCHINENÖLE

SEPRO™ XL kann auf der nassen und der trockenen Seite von Papiermaschinen-Umlaufsystemen verwendet werden. Es bietet zudem hervorragende Oxidationsstabilität für verlängerte Wechselintervalle, ausgezeichnete Wasserabscheidung und daraus resultierend besseren Anlagenschutz vor Rost, Korrosion und Verschleiß. SEPRO™ XL minimiert ungeplante Ausfallzeiten, verlängert die Maschinenlebensdauer und ist mit Feinfiltern kompatibel.

SEPRO™ XL Papiermaschinenöle von Petro-Canada Lubricants werden insbesondere empfohlen, wenn es Bedenken hinsichtlich der Qualität des Abwassers gibt. SEPRO™ XL Papiermaschinenöle sind frei von Schwermetallen, recyclingfähig und in geringen Konzentrationen (100 mg/l) für im Wasser lebende Spezies wie Algen und Fische ungiftig.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

SEPRO™ XL			
	150	220	
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	151	219
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	14,9	18,9
Viskositätsindex	97	97	
Flammpunkt, COC, °C/°F	279/534	275/527	
Pourpoint, °C/°F	-18/0	-15/5	
Oxidationsbeständigkeit, Zeit bis TAN von 2,0, Stunden	6.000+	6.000+	
Rosttest, Verfahren A und B, 24 h	Bestanden	Bestanden	
FZG, Schadenskraftstufe	11	11	
Zink (ppm)	0	0	
Barium (ppm)	0	0	
Kupferkorrosion bei 100 °C, 3 h	1b	1b	
Demulgiervermögen (Zeit) 82 °C	40-39-1 (mind. 10)	40-39-1 (mind. 10)	

## SUPER VAC FLUIDS – VAKUUMPUMPENÖLE

Super Vac Fluids wurden speziell entwickelt, um Kolben- und Rotationsflügel-Vakuumpumpen zu kühlen, zu schmieren und abzudichten. Super Vac Fluids werden aus den Grundölen von Petro-Canada Lubricants mit einer Reinheit von 99,9 % und einem einzigartigen Additivsystem hergestellt, um extrem niedrige Dampfdrücke und so einen effizienteren Aufbau des Unterdrucks zu ermöglichen. Diese Flüssigkeiten weisen herausragende Beständigkeit gegenüber hohen Temperaturen auf und sorgen im Vergleich zu einfachen Grundölen für verlängerte Lebensdauer des Schmierstoffs auch unter anspruchsvollen Betriebsbedingungen. Sie können bei höheren Betriebstemperaturen (100–130 °C) eingesetzt werden, allerdings müssen dann die Wechselintervalle verkürzt werden.

Super Vac Fluids können nicht nur zur Handhabung von Luft, sondern auch für folgende Gase eingesetzt werden: Stickstoff, Wasserstoff, Kohlendioxid, Kohlenmonoxid, Argon, Neon und Helium. **Sie sollten nicht in Pumpen eingesetzt werden, die aggressive Dämpfe fördern, also beispielsweise Salpetersäure, Schwefelsäure, Chlor, Schwefelwasserstoff oder Eisessig.**

### Registrierungen der Lebensmittelverarbeitenden Industrie

Super Vac Fluids 15, 19 und 20 sind NSF H2-registriert und können in kanadischen Einrichtungen zur Lebensmittelverarbeitung verwendet werden, wobei kein Lebensmittelkontakt zulässig ist.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

SUPER VAC FLUIDS				
	15	19	20	
Viskosität	mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	38	55	103
	mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	6,2	7,6	11,4
Viskositätsindex	110	100	97	
Flammpunkt, COC, °C/°F	220/428	225/437	260/500	
Pourpoint, °C/°F	-18/0	-15/+5	-12/+10	
Berechneter Dampfdruck, mBar bei 25 °C	3 x 10 <sup>-5</sup>	5 x 10 <sup>-6</sup>	3 x 10 <sup>-6</sup>	



TM/MC

PETRO-CANADA  
LUBRICANTS  
SCHMIERFETTE WAREN  
**SCHON IMMER  
PIONIERE DER  
BRANCHE.**

Unsere Schmierfette sind so formuliert, dass sie den Maschinen auch unter höchster Belastung, bei extremen Temperaturen und unter schwierigsten äußeren Bedingungen, herausragenden Schutz bieten.

Für weitere Informationen besuchen Sie unsere Website unter [lubricants.petro-canada.com](http://lubricants.petro-canada.com).





## EINLEITUNG

Schmierfette werden zum Schmieren von Lagern und Getrieben entwickelt, bei denen keine kontinuierliche Ölzufuhr aufrechterhalten werden kann. Schmierfett ist ein festes bis halbfestes Material, das durch Dispersion eines Eindickers in einen flüssigen Schmierstoff hergestellt wird. In vielen Fällen werden außerdem spezielle Additive verwendet, um die Produkteigenschaften zu verbessern. Bei der Auswahl eines Schmierfetts für eine bestimmte Anwendung sind unter anderem die Betriebstemperaturen, die Wasserfestigkeit und die Oxidationsbeständigkeit zu berücksichtigen. Außerdem sind Merkmale des Schmierfetts wie Viskosität und Konsistenz unbedingt zu beachten.

Die wichtigsten Faktoren in Bezug auf die Eigenschaften und Merkmale eines Schmierfetts:

- Menge und Typ des Eindickers
- Ölviskosität und physikalische Eigenschaften

Ein Schmierfett soll Folgendes leisten:

- Reduziert Reibung und Verschleiß
- Korrosionsschutz
- Dichtet Lager gegen Wasser und Verunreinigungen ab
- Leckagen, Tropfen und Abschleudern widerstehen
- Strukturveränderungen widerstehen und Konsistenz im Einsatz sicherstellen
- Mobilität unter Anwendungsbedingungen aufrechterhalten
- Mit Dichtungen kompatibel sein
- Feuchtigkeit tolerieren oder abweisen

### NORMALES SCHMIERFETT

Normales oder einfaches Schmierfett wird in erster Linie durch die Reaktion eines Metallhydroxids mit einer Fettsäure hergestellt. Das Metallhydroxid basiert üblicherweise auf Lithium, Calcium oder Aluminium und hat einen wichtigen Einfluss auf die Merkmale des Schmierfetts.

Einfache Lithiumschmierfette sind für einen großen Temperaturbereich geeignet und besitzen gute Wasserfestigkeit. Einfache Calciumschmierfette besitzen gute Wasserfestigkeit, funktionieren aber bei hohen Temperaturen nicht so gut. Einfache Aluminiumschmierfette weisen eine inhärente Zähflüssigkeit auf, die sie zu einer guten Wahl machen, wenn halbflüssige Schmierfette benötigt werden und Adhäsion im Anwendungsbereich von primärer Bedeutung ist.

### KOMPLEXFETT

Komplexfette werden wie normale Schmierfette mit Fettsäuren hergestellt, zusätzlich wird aber Carbonsäure verwendet, um ein Komplexfett zu erhalten. Dies verleiht dem Endprodukt neben den Eigenschaften des als Ausgangsprodukt verwendeten Metallhydroxids gute Hochtemperatureigenschaften. Übliche Komplexfette sind Lithium-Komplexfett, Aluminium-Komplexfett und Calcium-Komplexfett.

Ca-Sulfonat-Komplexfett: Ca-Sulfonat-Komplexfett hat eine Mizellenstruktur anstelle einer seifenartigen Struktur. Der Calciumsulfonatkomplex dickt das Schmierfett ein und verleiht ihm Leistungseigenschaften wie hervorragenden Verschleiß- und Korrosionsschutz.

### SCHMIERÖL

Schmierfette bestehen üblicherweise zu 75 – 95 % aus Öl, das von hoher Qualität sein und die für die angestrebte Anwendung erforderliche Viskosität aufweisen muss. Bei niedrigen Temperaturen kommen üblicherweise Öle mit niedriger Viskosität oder synthetische Öle zum Einsatz. Für Anwendungen mit geringer Beanspruchung und/oder hoher Drehzahl kommen ebenfalls Öle mit niedriger Viskosität zum Einsatz. Andererseits kommen bei hohen Temperaturen in der Regel Öle mit hoher Viskosität oder synthetische Öle zum Einsatz. Für Anwendungen mit hoher Beanspruchung und/oder niedriger Drehzahl kommen ebenfalls Öle mit hoher Viskosität zum Einsatz.

### ADDITIVE

Am häufigsten werden die folgenden Additive in Schmierfetten eingesetzt:

- Haftzusätze – Sorgen dafür, dass das Schmierfett an Ort und Stelle bleibt
- Oxidationsinhibitoren – Verlängern die Lebensdauer eines Schmierfetts
- EP-Additive – Verhindern das Verschweißen und Festfressen bei hohen Lasten
- Korrosionsinhibitoren – Schützen Metall vor Wasser
- Verschleißschutzadditive – Verhindern Abrieb und den Kontakt von Metall auf Metall

### SCHMIERFETTBEGRIFFE

- **Konsistenz:** Bezeichnet den Härtegrad eines Schmierfetts und kann mit der Temperatur deutlich variieren. Das National Lubricating Grease Institute (NLGI) hat diesbezüglich folgende Kategorien definiert:

NLGI-KLASSE	PENETRATION bei 25 °C (1/10 mm)
000	445 – 475
00	400 – 430
0	355 – 385
1	310 – 340
2	265 – 295
3	220 – 250
4	175 – 205
5	130 – 160
6	85 – 115

- **Scherstabilität:** Bezeichnet die Fähigkeit eines Schmierfetts, einer Veränderung der Konsistenz aufgrund mechanischer Arbeit zu widerstehen. Bei starker Scherbelastung tendiert das Schmierfett zu einer Veränderung der Konsistenz (üblicherweise wird es weicher).
- **Ölabscheidung:** Prozentsatz des Öls, das sich unter statischen Bedingungen (also beispielsweise bei der Lagerung) vom Öl trennt. Dieser Wert kann nicht herangezogen werden, um die Abscheidungstendenzen unter dynamischen Bedingungen vorherzusagen.
- **Hochtemperaturstabilität:** Bezeichnet die Fähigkeit eines Schmierfetts, Konsistenz, Struktur und Leistungsvermögen bei Temperaturen über 125 °C beizubehalten.



**SCHMIERFETT-EINSATZBEREICHSKLASSIFIZIERUNG**

Die folgenden fünf (5) Kategorien für Automobilfette wurden vom NLGI entwickelt. Diese Klassifizierung (ASTM D 4950) deckt Schmierfette ab, die für die Schmierung von Fahrgestellkomponenten und Radlagern von PKWs, LKWs und anderen Fahrzeugen entwickelt wurden. Das NLGI klassifiziert Automobilfette in zwei (2) Hauptgruppen: Fahrgestellfette werden mit dem Präfix L und Radlagerfette mit dem Präfix G bezeichnet.

Die folgende Tabelle beschreibt die fünf (5) Kategorien:

NLGI-KATEGORIEN FÜR AUTOMOBILFETTE		
Kategorie	Anwendungsbereich	Leistung
<b>LA-Fahrgestell</b>	Kurze Schmierintervalle (< 3.200 km). Leichte Beanspruchung (nicht kritische Anwendungen).	Oxidationsbeständigkeit, Scherstabilität sowie Korrosions- und Verschleißschutz.
<b>LB-Fahrgestell</b>	Längere Schmierintervalle (> 3.200 km). Leichte bis schwere Beanspruchung (hohe Lasten, Vibrationen, Wassereinwirkung).	Oxidationsbeständigkeit, Scherstabilität sowie Korrosions- und Verschleißschutz auch bei hoher Beanspruchung und wasserhaltigen Verunreinigungen. Temperaturbereich -40 °C bis 120 °C.
<b>GA-Radlager</b>	Kurze Schmierintervalle. Leichte Beanspruchung (nicht kritische Anwendungen).	Temperaturbereich -20 °C bis 70 °C.
<b>GB-Radlager</b>	Leichte bis mittlere Beanspruchung (Pkw, Lkw im städtischen und im Langstreckeneinsatz).	Oxidationsbeständigkeit, Verdampfungsbeständigkeit, Scherstabilität sowie Korrosions- und Verschleißschutz. Temperaturbereich -40 °C bis 120 °C mit gelegentlichem Anstieg auf 160 °C.
<b>GC-Radlager</b>	Leichte bis schwere Beanspruchung (Fahrzeuge im Stop-and-Go-Einsatz, Anhängerbetrieb, Bergfahrten usw.).	Oxidationsbeständigkeit, Verdampfungsbeständigkeit, Scherstabilität sowie Korrosions- und Verschleißschutz. Temperaturbereich -40 °C bis 120 °C mit häufigem Anstieg auf 160 °C und gelegentlichem Anstieg auf 200 °C.

**KOMPATIBILITÄT VON SCHMIERFETTEN**

Nicht alle Schmierfetteindicker, Basisöle und Additive sind miteinander kompatibel. Deshalb muss beim Wechsel auf ein anderes Schmierfett vorsichtig vorgegangen werden. Wenn irgendwelche der Schmierfettkomponenten inkompatibel sind, wird die Mischung schlechtere Eigenschaften als die individuellen Schmierfette aufweisen.

Es wird dringend empfohlen, das alte Schmierfett in jedem Fall zu entfernen und das System inklusive aller Versorgungsleitungen, Ventile und Gehäuse zu reinigen, bevor ein neues Schmierfett eingesetzt wird. Die Kompatibilität von Schmierfetten ist temperaturabhängig. Wenn die Temperatur steigt, nehmen auch die Probleme der Inkompatibilität zu. Das folgende Diagramm gibt die Kompatibilität zwischen den wichtigen Petro-Canada Lubricants-Schmierfetten an. Die Produkte von Wettbewerbern sollten als inkompatibel mit den Schmierfetten von Petro-Canada Lubricants behandelt werden, sofern die Kompatibilität nicht geprüft wurde.

		Aluminiumkomplex	Lithium	Polyharnstoff	Lithiumkomplex	Bariumkomplex	Silikon	Ton
		VULTREX™ MPG	PRECISION™ General Purpose EP2	Chevron SRI 2	PRECISION™ XL EP2		THERMEX™	
<b>Lithium</b>	PRECISION™ General Purpose EP2	Ja 140						
<b>Polyharnstoff</b>	CHEVRON SRI2	Ja 130	Ja 145					
<b>Lithium Komplex</b>	PRECISION™ XL EP2	Ja 150	Ja 170	Ja 158				
<b>Barium Komplex</b>		Ja 168	Ja 153	Ja 173	Ja 160			
<b>Silikon</b>	THERMEX™	Ja 115	Nein (*)	Nein 80	Nein (*)	Ja 173		
<b>Bentonit</b>		Nein 58	Nein 95	Nein (*)	Ja 183	Ja 173	Nein 75	
<b>Calcium Sulfonat-Komplex</b>	PEERLESS™ OG-2	Nein 98	Ja 125	Nein 95	Ja 125	Ja 140	Nein (*)	Nein 95

Hinweise:  
 1. Die Zahl gibt die Temperatur in Grad Celsius an, bei der die Inkompatibilität beginnt.  
 2. (\*) gibt an, dass die Mischung bei allen Temperaturen inkompatibel ist.

**EIGENSCHAFTEN VON SCHMIERFETTEN**

Die folgende Tabelle enthält die Schlüsseleigenschaften aller gebräuchlichen Schmierfett-Eindicker.

Eigenschaften	NORMALE SCHMIERFETTE		KOMPLEX					ORGANISCH	ANORGANISCH
	Calcium	Lithium	Aluminium	Calcium	Barium	Lithium	Ca-Sulfonat	Polyharnstoff	Bentonit
Tropfpunkt °C	80-100	175-205	260+	260+	200+	260+	260+	250+	260+
* Max. Temp °C	65	125	150	150	150	160	160	150	150
Hochtemperatureinsatz	Sehr schlecht	Gut	Ausgezeichnet	Ausgezeichnet	Gut	Ausgezeichnet	Ausgezeichnet	Ausgezeichnet	Ausgezeichnet
Fließfähigkeit bei niedriger Temperatur	Mäßig	Gut	Gut	Mäßig	Schlecht	Gut	Mäßig	Gut	Gut
Mech. Stabilität	Mäßig	Gut	Ausgezeichnet	Gut	Mäßig	Ausgezeichnet	Ausgezeichnet	Gut	Mäßig
Wasserfestigkeit	Ausgezeichnet	Gut	Ausgezeichnet	Ausgezeichnet	Ausgezeichnet	Ausgezeichnet	Ausgezeichnet	Ausgezeichnet	Mäßig
Oxidationsbeständigkeit	Schlecht	Gut	Ausgezeichnet	Ausgezeichnet	Schlecht	Gut	Gut	Ausgezeichnet	Gut
Textur	Glatt	Glatt	Glatt	Glatt	Faserig	Glatt	Glatt	Glatt	Glatt

\* Diese Temperaturen gelten für den Dauerbetrieb. Sie können bei Komplexfetten sowie bei Einhaltung strikter Wartungsverfahren gelegentlich überschritten werden.



## AUFBRINGEN VON SCHMIERFETTEN

Die Verwendung von zu viel Schmierfett in Lagern ist für mehr Probleme verantwortlich als jeder andere Faktor. Übermäßig viel Schmierfett in der Kammer eines Lagers erhöht die innere Reibung und führt deshalb zu einem Ansteigen der Lagertemperatur über den Tropfpunkt des Schmierfetts. Das führt zur Ölabscheidung und in der Folge zu unzureichender Schmierung.

## INTERVALLE BEIM NACHSCHMIEREN VON LAGERN

Das Schmierintervall wird anhand folgender Faktoren bestimmt:

- Einsatzanforderungen
- Umgebung
- Zustand der Dichtungen
- Stoßbelastung
- Montagekonfiguration

## SCHMIERFETTMENGEN BEIM NACHSCHMIEREN VON LAGERN

Wenn ein Stehlager mit zweiteiligem Gehäuse vorbereitet wird, darf die Schmierfettkammer nur zu einem Drittel gefüllt sein. Bei Wälzlagern sollte das Lagergehäuse mit einem Viertel bis zur Hälfte der Gesamtkapazität befüllt werden. Die richtige Menge Schmierfett für ein Schmierintervall kann anhand der folgenden Formeln bestimmt werden:

Nachschmiermenge in Unzen:  $F(\text{oz}) = 0,114 * B$  (Lagerbreite in Zoll) \* AD (Außendurchmesser des Lagers in Zoll).

Metrisches Äquivalent:  $F(\text{g}) = 0,503 * \text{Breite (in cm)} * AD$  (in cm)

Das richtige Verfahren zum Schmieren eines Wälzlagers besteht darin, die Schmierfettarmatur mit einem sauberen und fusselfreien Tuch abzuwischen und dann die richtige Menge Schmierfett in das Gehäuse zu geben. Wenn ein Ablaufstopfen vorhanden ist, sollte er entfernt und das Lager für 10 – 15 min betrieben werden, bis sich das Schmierfett gesetzt hat. Anschließend muss der Ablasstopfen wieder eingesetzt werden. Wenn kein Ablasstopfen vorhanden ist, sollte der Schmiernippel ausgebaut (oder durch einen selbstreinigenden Nippel ersetzt) werden. Dann sollte das Lager für 10 – 15 min betrieben und schließlich der Schmiernippel wieder eingesetzt werden. Prüfen Sie vor und nach diesem Verfahren die Temperatur.

Die folgende Tabelle dient als Leitfaden zur Festlegung der Nachschmierintervalle und zur Bestimmung der zu verwendenden Schmierfettmenge. Bestätigen Sie Schmierfettmengen und Intervalle beim Nachschmieren durch Rückfrage beim Hersteller.

## FETTSCHEMPLAN: PENDELROLLENLAGER

Wellendurchmesser	Schmierfettmenge	Betriebsdrehzahl (1/min)												
		500	1.000	1.500	2.000	2.200	2.700	3.000	3.500	4.000	4.500			
Zoll	mm	in <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	Schmierzyklus (Monate)										
3/4-1	25	0,39	6,4	6	6	6	4	4	4	2	2	1	1	
1 1/8-1 1/4	30	0,47	7,7	6	6	4	4	2	2	1	1	1	1	
1 7/8-1 1/2	35	0,56	9,2	6	4	4	2	2	1	1	1	1	1/2	
1 5/8-1 3/4	40	0,80	13,1	6	4	2	2	1	1	1	1	1/2		
1 15/16-2	45 – 50	0,89	14,6	6	4	2	1	1	1	1	1/2			
2 3/16-2 1/4	55	1,09	17,9	6	4	2	1	1	1	1/2				
2 1/8-2 1/2	60	1,30	21,3	4	2	1	1	1	1/2					
2 11/16-3	65 – 75	2,42	39,7	4	2	1	1	1/2						
3 3/16-3 1/2	80 – 85	3,92	64,2	4	2	1	1/2							
3 11/16-4	90 – 100	5,71	93,6	4	1	1/2								
4 3/16-4 1/2	110 – 115	6,50	106,5	4	1	1/2								
4 15/16-5	125	10,00	163,9	2	1	1/2								

TEMPERATUR 90 °C, GERÄTE MIT HORIZONTALWELLE

## SCHMIERFETTE

Petro-Canada Lubricants-Schmierfette sind nachstehend nach Maßgabe ihrer Leistungsfähigkeit oder ihres Anwendungsbereichs aufgelistet:

- Schmierfette mit normaler Leistung
- Schmierfette mit Premium-Leistung
- Synthetische Schmierfette
- Spezialschmierfette für hohe Temperaturen
- Spezialfette für Wasserfestigkeit
- Spezialschmierfette
- Schmierfette für die Lebensmittelindustrie
- Bergbau-Schmierfette und Bohrpasten

## SCHMIERFETTE MIT NORMALER LEISTUNG





## MEHRZWECK-LITHIUMSCHMIERFETTE

**PRECISION™ GENERAL PURPOSE** Schmierfette sind hochwertige Schmierfette auf Lithiumbasis für extreme Drücke und große Temperaturbereiche, die zudem wasserfest sind.

**PRECISION™ GENERAL PURPOSE EP2** Schmierfett wird in Lagern verwendet, die mit niedrigen bis mittleren Drehzahlen und bei mittleren Temperaturen arbeiten.

**PRECISION™ General Purpose EP1** Schmierfett ist für den Einsatz in Zentralschmieranlagen vorgesehen, um die Lager von Förderanlagen mit hoher Beanspruchung, mobilen Anlagen für Bergbau und Forstwirtschaft sowie industrielle Lager mit hoher Drehzahl zu schmieren.

**PRECISION™ GENERAL PURPOSE MOLY EP2** Schmierfett enthält Molybdändisulfid und Graphit (1,5 % Feststoffe) für mehr Schutz. Es ist ideal für LKW-Flotten, mobile Anlagen und Industriemaschinen geeignet, für die ein Schmierfett mit guten EP- und Stoßfestigkeitseigenschaften benötigt wird.

Typische Kennwerte der PRECISION™ GENERAL PURPOSE Schmierfette sind unten aufgeführt:

PRECISION™ GENERAL PURPOSE			
	EP2	EP1	MOLY EP2
Eindicker	Lithium	Lithium	Lithium
Farbe	Braun	Braun	Grau
Walkpenetration bei 25 °C	271	323	291
Tropfpunkt, °C/°F	198/388	194/381	199/390
Grundölviskosität mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	162	162	162
mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	15,3	15,3	15,3
Timken OK Load, kg/lb	18/40	18/40	18/40
VKA-Schweißlast, kg	250	250	315
Betriebsbereich, °C	-25 bis 135	-30 bis 135	-25 bis 135
Betriebsbereich, °F	-13 bis 275	-22 bis 275	-13 bis 275
Mindestauftragstemperatur, °C/°F	-25/-13	-30/-22	-25/-13

## HOCHLEISTUNGSSCHMIERFETTE AUF LITHIUM-/LITHIUMKOMPLEXBASIS

### PRECISION™ XL SCHMIERFETTE

PRECISION™ XL Schmierfette sind vielseitige und langlebige Lithium/Lithiumkomplex-Schmierfette mit Premium-Leistung zum Schmieren und Schützen von Automobilkomponenten und Industrieanlagen bei unterschiedlichen Betriebsbedingungen. PRECISION™ XL Schmierfette werden für PKWs, Lieferwagen, LKW-Flotten und alle Off-Road-Fahrzeuge empfohlen. Sie sind zudem primäre Empfehlung für alle Industriemaschinen sowie Pappe- und Papierfabriken, Stahlwalzwerke und Anlagen zum Mineralienabbau.

**PRECISION™ XL EMB Schmierfett:** Ein NLGI 2-Lithiumkomplex-Schmierfett ohne EP-Additiv für Elektromotorenlager Anwendungsbereiche sind Hochtemperaturlager in Elektromotoren und Generatoren (erfüllt CGE-Spezifikation 6298 für Isolierung der Klasse B oder F) sowie Hochdrehzahlager und Lager zur Reibungsminderung, wie sie in Lüftern mit Direktantrieb (ohne Drehzahlreduzierung) zum Einsatz kommen.

**PRECISION™ XL EP00 Schmierfett:** Ein halbflüssiges Lithiumschmierfett (NLGI Nr. 00 EP), entwickelt für Zentralschmieranlagen von LKW-Fahrgestellen. Trotz seiner weichen Natur weist PRECISION™ XL EP00 einen guten Tropfpunkt, hohe Grundölviskosität und die EP-Merkmale auf, die erforderlich sind, um Stoßlasten aufzunehmen und den Verschleiß zu verringern. PRECISION™ XL EP00 wurde für Zentralschmieranlagen beispielsweise von Groeneveld, Robertshaw, Lincoln, Grease Jockey, Interlube und Vogel entwickelt. Dieses Schmierfett ist für alle automatisch geschmierten Punkte an einem LKW geeignet. PRECISION™ XL EP00 kann auch als Schmierstoff für Rädertriebe verwendet werden, wenn ein hochviskoses Getriebeöl mit guten Fließigenschaften bei niedrigen Temperaturen erforderlich ist, oder in offenen Getriebekästen.

**PRECISION™ XL EP000 Schmierfett:** Ein halbflüssiges EP-Lithiumschmierfett, das vor Verschleiß, Rost und Oxidation schützt. Dieses Schmierfett wurde speziell für den Einsatz in offenen oder schlecht abgedichteten Getriebekästen entwickelt. Zu den Anwendungsbereichen in der industriellen Produktion zählen undichte Untersetzungsgetriebe\*, Kettenkästen, Lager und Zentralschmieranlagen. Es ist außerdem gut für Getriebe von Abbaumaschinen im Kohle- oder Kaliabbau geeignet.

\* Der Schmierfettpegel muss die Hälfte der Getriebewellenlager abdecken.

**PRECISION™ XL EP1 Schmierfett:** Ein Lithiumkomplexfett (NLGI Nr. 1 EP) für den Einsatz in Lagern für hohe Beanspruchung und Universallagern, die von zentralen Fettschmieranlagen gespeist werden. PRECISION™ XL EP1 kann als Winteralternative für PRECISION™ XL EP2 verwendet werden, wenn bessere Fließfähigkeit bei niedrigeren Temperaturen gewünscht wird. PRECISION™ XL EP1 erfüllt den Standard NLGI GC-LB für die Radlager- und Fahrgestellschmierung.

**PRECISION™ XL EP2 Schmierfett:** Ein Lithiumkomplexfett (NLGI Nr. 2 EP), das für den Einsatz in allen Lagern für hohe Beanspruchung und Universallagern entwickelt wurde, die mit niedrigen oder hohen Drehzahlen laufen. PRECISION™ XL EP2 kann bei vielen Anlagen und unter vielen Bedingungen mit einer Fettpresse aufgetragen werden. Zu den Anwendungsbereichen zählen Automobil-Radlager (insbesondere bei Rädern mit Scheibenbremsen), Fahrgestell-Schmierstellen (Fahrzeuge für Straßenverkehr, Off-Road-Einsatz und Landwirtschaft) und Industriemaschinen wie Papiermaschinen, Pressen, Mühlen und Brecher. PRECISION™ XL EP2 erfüllt den Standard NLGI GC-LB für die Radlager- und Fahrgestellschmierung.

**PRECISION™ XL 3 MOLY EP1 und EP2 Schmierfette:** sind Lithiumschmierfette mit 3 % Molybdändisulfid. Sie eignen sich am besten für strapazierfähige, stoßbelastete Hochleistungsgeräte in Industrie- und Off-Highway-Anwendungen. Sie können auch für Sattelpkupplungen verwendet werden. PRECISION™ XL Moly 3 EP1 wurde für bessere Pumpfähigkeit bei niedrigeren Temperaturen als PRECISION™ XL Moly 3 EP2 formuliert und kann in Zentralschmieranlagen verwendet werden. Beide Sorten sind aufgeführt in der Certified Lubricants Listing für die Caterpillar Global Mining (früher Bucyrus International) MPG – Multi Purpose Grease (SD 4711)-Spezifikation.

**PRECISION™ XL 3 MOLY ARCTIC Schmierfett:** Ein Lithiumschmierfett (NLGI Nr. 1), formuliert mit einem Grundöl niedriger Viskosität für hervorragende Fließfähigkeit bei niedrigen Temperaturen. Zudem enthält es 3 % Molybdändisulfid für Industrie- und Off-Road-Anwendungen mit hoher Beanspruchung und Stoßbelastung. Es wird außerdem zur Verwendung in Zentralschmieranlagen empfohlen, insbesondere in solchen für niedrige Temperaturen in Bergbau und Forstwirtschaft.



**PRECISION™ XL 5 MOLY EP0, EP1 und EP2** Lithiumschmierfette enthalten Öl mittlerer Viskosität mit 5 % Molybdädisulfid. Sie wurden entwickelt, um die Caterpillar-Schmierstoffspezifikationen für die Bergbau-Bagger 5130 (7TJ und 5ZL) und 5230 (7LL) sowie die Radlader der Baureihe 994 (9YF) zu erfüllen. Die Klasse EP0 ist aufgeführt in der Certified Lubricants Listing für die Caterpillar Global Mining (früher Bucyrus International)-Schmierfettpezifikation SD 4711 (Multi-Purpose Grease). Es wird nicht für Anwendungen empfohlen, die ein Schmierfett mit erhöhter Adhäsionskraft benötigen.

**PRECISION™ XL HEAVY DUTY:** Dieses stabile Lithiumkomplexfett (NLGI Nr. 2) wurde für den Einsatz in zentralen Schmiersystemen entwickelt, die sich in Walzwerken befinden. Es ist außerdem für hohe Beanspruchung, langsame Bewegung und/oder hohe Temperaturen geeignet.

**PRECISION™ XL RAIL CURVE Grease:** Ein wasserfestes Lithiumschmierfett (NLGI Nr. 1) mit Graphit für Schienenkurven. Es bietet verbesserten Verschleißschutz, exzellente Adhäsion und unterstützt einen großen Anwendungstemperaturbereich. Es wird für die folgenden Anwendungen empfohlen: mechanische Schienenschmiersysteme (Portec und Lincoln), Bordschmiersysteme (Clicomatic), Schalter, Schalterplatten (manuell aufgetragen/gebürstet), Zuglaschen, Gelenkstangen und andere Eisenbahnanwendungen, bei denen Graphitschmierfette verwendet werden sollen.

Die typischen Kennwerte unserer Produktreihe PRECISION™ XL werden unten dargestellt:

PRECISION™ XL					
	EP2	EP1	EP00	EP000	EMB
<b>Eindicker</b>	Lithiumkomplex	Lithiumkomplex	Lithium	Lithium	Lithiumkomplex
<b>Farbe</b>	Grün	Grün	Grün	Dunkel bernsteinfarben	TAN
<b>Walkpenetration bei 25 °C</b>	274	324	414	463	291
<b>Tropfpunkt, °C/°F</b>	302/576	297/567	191/376	193/379	296/565
<b>Grundölviskosität mm<sup>2</sup>/s bei 40 °C</b>	220	220	117	325	112
<b>mm<sup>2</sup>/s bei 100 °C</b>	17,9	17,9	13,6	23,8	12,1
<b>Timken OK Load, kg/lb</b>	27/60	27/60	18/40	18/40	-
<b>VKA-Schweißlast, kg</b>	315	315	250	250	-
<b>Betriebsbereich, °C</b>	-20 bis 160	-25 bis 160	-35 bis 100	-25 bis 100	-25 bis 160
<b>Betriebsbereich, °F</b>	-4 bis 320	-13 bis 320	-31 bis 212	-13 bis 212	-13 bis 320
<b>Mindestauftragstemperatur, °C/°F</b>	-20/-4	-25/-13	-35/-31	-25/-13	-20/-4

PRECISION™ XL					
	HEAVY DUTY (WALZWERKE)	RAIL CURVE	3 MOLY EP2	3 MOLY EP1	3 MOLY ARCTIC
<b>Eindicker</b>	Lithiumkomplex	Lithium	Lithium	Lithium	Lithium
<b>Farbe</b>	Braun	Schwarzgrau	Grüngrau	Grüngrau	Grau
<b>Walkpenetration bei 25 °C</b>	284	322	287	336	320
<b>Tropfpunkt, °C/°F</b>	284/543	186/367	241/466	220/428	185/365
<b>Grundölviskosität mm<sup>2</sup>/s bei 40 °C</b>	420	28	403	210	34
<b>mm<sup>2</sup>/s bei 100 °C</b>	25,6	5,3	25,1	17,3	6,1
<b>Timken OK Load, kg/lb</b>	27/60	18/40	27/60	27/60	18/40
<b>VKA-Schweißlast, kg</b>	315	400	800	800	250
<b>Betriebsbereich, °C</b>	-10 bis 160	-50 bis 120	-15 bis 135	-25 bis 135	-45 bis 135
<b>Betriebsbereich, °F</b>	14 bis 320	-58 bis 248	5 bis 275	-13 bis 275	-49 bis 275
<b>Mindestauftragstemperatur, °C/°F</b>	-10/14	-45/-49	-15/5	-25/-13	-45/-49

PRECISION™ XL			
	5 MOLY EP0	5 MOLY EP1	5 MOLY EP2
<b>Eindicker</b>	Lithium	Lithium	Lithium
<b>Farbe</b>	Grau	Grau	Grau
<b>Walkpenetration bei 25 °C</b>	365	331	273
<b>Tropfpunkt, °C/°F</b>	214/417	227/441	187/369
<b>Grundölviskosität mm<sup>2</sup>/s bei 40 °C</b>	133	159	204
<b>mm<sup>2</sup>/s bei 100 °C</b>	13,7	14,9	19,4
<b>Timken OK Load, kg/lb</b>	23/50	23/50	20/45
<b>VKA-Schweißlast, kg</b>	620	620	620
<b>Betriebsbereich, °C</b>	-50 bis 120	-30 bis 135	-25 bis 135
<b>Betriebsbereich, °F</b>	-58 bis 248	-22 bis 275	-13 bis 275
<b>Mindestauftragstemperatur, °C/°F</b>	-45/-49	-25/-13	-25/-13



## SYNTHETISCHE SCHMIERFETTE

### PRECISION™ SYNTHETIC GREASE

**PRECISION™ Synthetic:** Ein langlebiges EP-Lithiumkomplexfett (NLGI 1) mit Premium-Leistung für den Ganzjahreseinsatz, das ein synthetisches Grundöl enthält. Dieses Schmierfett wurde ursprünglich entwickelt, um schwere Bergbauausrüstung unter arktischen Bedingungen zu schmieren. Es bietet herausragende Leistung bei kaltem Wetter, ohne dass dies die Schmierung bei hohen Temperaturen beeinträchtigt wird. PRECISION™ Synthetic erfüllt die NLGI Automotive Service Classification GC-LB für Radlager- und Fahrgestellschmierung.

**PRECISION™ Synthetic 220:** Ein langlebiges EP-Lithiumkomplexfett (NLGI 1) mit Premium-Leistung für den Ganzjahreseinsatz mit einem Grundöl, das eine höhere Viskosität aufweist als PRECISION Synthetic.

**PRECISION™ Synthetic Moly:** Eine Variation von PRECISION™ Synthetic mit 3 % Molybdändisulfid für erhöhten Schutz vor Vibrationen und Stoßbelastung. Dieses Schmierfett ist insbesondere für Anlagen im Straßenverkehr und Off-Road geeignet, die heftigen Vibrationen ausgesetzt sind und bei extrem heißen und kalten Temperaturen funktionieren müssen.

**PRECISION™ Synthetic Heavy 460:** Ein synthetisches Hochtemperatur-EP-Lithiumkomplexfett (NLGI 1), das ein hochviskoses Grundöl enthält. Es ist für hohe Beanspruchung, langsame Bewegung und/oder hohe Temperaturen – beispielsweise in Walzwerken und Papiermaschinen – geeignet.

**PRECISION™ Synthetic Heavy 1500:** Ein synthetisches Hochtemperatur-EP-Lithiumkomplexfett (NLGI 1.5), das ein extrem hochviskoses Grundöl enthält. Es wurde für Extremwerte in Bezug auf niedrige Drehzahlen, hohe Beanspruchung und hohe Temperaturen entwickelt, Bedingungen, die üblicherweise im Bergbau, im Bauwesen und in der Forstwirtschaft auftreten.

**PRECISION™ Synthetic EP00:** Ein synthetisches halbflüssiges Lithiumkomplexfett, das primär zum Schmieren der Radlager von Zugmaschinen und Anhängern entwickelt wurde. Diese weichere Ausführung von PRECISION™ Synthetic Heavy wird auch zur Verwendung in undichten Getriebekästen empfohlen.

**PRECISION™ Synthetic EMB:** Ein synthetisches Elektromotor-Lagerschmierfett (nicht EP, NLGI 2), das für lange Lebensdauer und hervorragende Leistung bei hohen und niedrigen Temperaturen formuliert wurde. Es erfüllt die CGE-Spezifikation 6298 für Isolierung der Klasse B oder F.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

PRECISION™ Synthetic							
	Synthetiköl	220	Moly	Heavy 460	Heavy 1500	EP00	EMB
<b>Eindicker</b>	Lithium Komplex	Lithium Komplex	Lithium Komplex	Lithium Komplex	Lithium Komplex	Lithium Komplex	Lithium Komplex
<b>Farbe</b>	Gold	Gold	Grau	Gold	Gold	Gold	TAN
<b>Walkpenetration bei 25 °C</b>	340	293	318	315	305	404	293
<b>Tropfpunkt, °C/°F</b>	301/574	283/541	296/565	301/574	277/531	286/547	309/588
<b>Grundölviskosität mm²/s bei 40 °C</b>	130	220	130	507	1.495	507	114
<b>mm²/s bei 100 °C</b>	15,6	23,5	15,6	45,4	112	45,4	15,6
<b>Timken OK Load, kg/lb</b>	27/60	27/60	27/60	27/60	30/65	25/55	–
<b>VKA-Schweißlast, kg</b>	250	315	400	315	315	315	–
<b>Betriebsbereich, °C</b>	–40 bis 170	–35 bis 170	–40 bis 170	–30 bis 170	–20 bis 170	–40 bis 170	–40 bis 170
<b>Betriebsbereich, °F</b>	–40 bis 338	–31 bis 338	–40 bis 338	–22 bis 338	–4 bis 338	–40 bis 338	–40 bis 338
<b>Mindestauftragstemperatur, °C/°F</b>	–35/–31	–30/–22	–35/–31	–25/–13	–25/–13	–35/–31	–35/–31

## SPEZIALSCHMIERFETTE FÜR HOHE TEMPERATUREN

### PEERLESS™ SCHMIERFETTE

PEERLESS™ LLG™ ist ein Ca-Sulfonat-Komplexfett (NLGI 2), das speziell für hohe Temperaturen und besonders lange Lebensdauer entwickelt wurde. Es besitzt überragende Widerstandsfähigkeit gegenüber Auswaschung sowie hervorragenden Korrosionsschutz und erfüllt die NLGI Automotive Service Classification GC-LB. PEERLESS™ LLG wird für alle wartungsfreien Lager in Automobilkomponenten und Industrieanlagen sowie für andere wartungsfreie Anwendungen wie Gleichlaufgelenke empfohlen. Außerdem wird es für Anlagen mit Lagern und Gleitbahnen empfohlen, die dauerhaft bei Temperaturen bis 200 °C oder gelegentlich bis 300 °C arbeiten. Auch zum Schmieren der Lager von Elektromotoren kann es eingesetzt werden.

PEERLESS™ LLG	
Eindicker	Ca-Sulfonat-Komplex
Farbe	Burgunderrot
Walkpenetration bei 25 °C	284
Tropfpunkt, °C/°F	314/597
Grundölviskosität mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	100
mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	10,8
Timken OK Load, kg/lb	27/60
VKA-Schweißlast, kg	500
Betriebsbereich, °C	-20 bis 200
Betriebsbereich, °F	-4 bis 392
Mindestauftragstemperatur, °C/°F	-20/-4

## SPEZIALFETTE FÜR WASSERFESTIGKEIT

### PEERLESS™ OG SCHMIERFETTE

PEERLESS™ OG Produkte basieren auf einem sehr speziellen Ca-Sulfonat-Komplex als Eindicker, dessen Wirksamkeit in Anwesenheit von Wasser nicht nachlässt. Sie können gewisse Mengen Wasser absorbieren, ohne weicher zu werden oder die Konsistenz zu verändern, und weiterhin herausragenden Rostschutz bereitstellen. PEERLESS™ OG Schmierfette sind EP-Universalfette für hohe Temperaturen.

**PEERLESS™ OG2:** Ein NLGI 2-Schmierfett mit hervorragender Adhäsionskraft, das ideal für alle Arten von industriellen/ und Automobillagern, für Sattelkupplungen, Gabelstapler-Gabelführungen, Bootsanhänger-Radlager, Königszapfen und offene Getriebe geeignet ist. PEERLESS™ OG2 erfüllt den Standard NLGI GC-LB für die Radlager- und Fahrgestellschmierung.

**PEERLESS™ OG2 RED:** Ähnelt PEERLESS™ OG2, enthält aber einen roten Farbstoff und einen zusätzlichen Adhäsionsverstärker. Es erfüllt außerdem den Standard NLGI GC-LB für die Radlager- und Fahrgestellschmierung.

**PEERLESS™ OG1:** Ein NLGI 1-Fett mit niedrigerer Ölviskosität und geringerem Eindickergehalt für bessere Pumpfähigkeit in kälterer Umgebung. Es erfüllt außerdem den Standard NLGI GC-LB für die Radlager- und Fahrgestellschmierung.

**PEERLESS™ OG0:** Ein NLGI 0-Fett für den Einsatz bei niedrigen Umgebungstemperaturen.

**PEERLESS™ OG Plus** ist ein zähes Schmierfett (NLGI 3) mit herausragenden Dichtungseigenschaften und extrem geringer Auswaschung durch Wasser. Es enthält polymerverstärktes Grundöl, das für Lager mit hoher Beanspruchung geeignet ist. Es wird für die Lager auf der nassen Seite von Papiermaschinen sowie anderen Anwendungen empfohlen, für die längere Nachschmierintervalle erforderlich sind.



Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

PEERLESS™					
	OG0	OG1	OG2	OG2 Rot	OG PLUS
Eindicker	Calcium Sulfonat-Carbonat-Komplex	Calcium Sulfonat-Carbonat-Komplex	Calcium Sulfonat-Carbonat-Komplex	Calcium Sulfonat-Carbonat-Komplex	Calcium Sulfonat-Carbonat-Komplex
Farbe	Hellbraun	Hellbraun	Hellbraun	Rot	Hellbraun
Walkpenetration bei 25 °C	366	329	276	270	249
Tropfpunkt, °C/°F	284/543	310/590	304/579	300/572	309/588
Grundölviskosität mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	38	53	73	73	78
mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	7,3	8,9	9,4	9,4	9,4
Timken OK Load, kg/lb	23/50	27/60	27/60	27/60	27/60
VKA-Schweißlast, kg	315	400	400	500	500
Betriebsbereich, °C	-35 bis 163	-30 bis 163	-25 bis 163	-25 bis 163	-20 bis 163
Betriebsbereich, °F	-31 bis 325	-22 bis 325	-13 bis 325	-13 bis 325	-4 bis 325
Mindestauftragstemperatur, °C/°F	-30/-22	-25/-13	-18/0	-18/0	-15/5

## SPEZIALSCHMIERFETTE

**PEERLESS™ POLY EMB** ist ein durch Polyharnstoff verdicktes Schmierfett mit Premium-Leistung, das besonders zur Schmierung von Kugel- und Rollenlagern mit hohen Drehzahlen in Lichtmaschinen, Generatoren, Anlassern, Elektromotoren und anderen langlebigen Anwendungen geeignet ist.

PEERLESS™ POLY EMB wurde für Anwendungen entwickelt, die keinen Stoßbelastungen ausgesetzt sind und für die folglich kein Hochdruck-Schmierfett (EP) erforderlich ist. Insbesondere ist PEERLESS™ POLY EMB zur Schmierung von Elektromotoren geeignet, für die EP-Additive wegen nachteiliger Auswirkungen auf die Motorwicklungen nicht empfohlen werden.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

PEERLESS™ Poly EMB	
Eindicker:	Polyharnstoff
Farbe:	Blau
Walkpenetration bei 25 °C:	291
Grundölviskosität mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C:	290/554
mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C:	110
VKA-Verschleiß, Kalottendurchmesser, mm:	12
Ölabscheidung, %:	0,43
Hochtemperaturfett-Lebensdauertest bei 10.000 U/min, 177 °C (350 °F):	1,1
Betriebsbereich, °C:	> 4.000 Stunden
Betriebsbereich, °F:	-30 bis 163
Mindestauftragstemperatur, °C/°F:	-22 bis 325
	-30/-22



**PEERLESS™ SVG 102 VALVE GREASE** ist ein Ca-Sulfonat-Komplexfett (NLGI 1), das primär für die Schmierung der inneren Komponenten von Ventilen formuliert wurde, die in der Verarbeitung und Bereitstellung von sauren Gasen in Erdgasanlagen zum Einsatz kommen.

Es schützt Ventile vor Korrosion und den schädlichen Wirkungen des in diesen Gasströmen vorliegenden Schwefelwasserstoffs. PEERLESS™ SVG 102 wurde außerdem erfolgreich in Ventilen verwendet, die in der Öl- und Gasindustrie zum Einpressen von Flüssiggas (LPG) oder Wasser genutzt werden.

**PEERLESS™ XCG-Flex** ist ein Ca-Sulfonat-Komplexfett (NLGI 1) mit außergewöhnlicher mechanischer Stabilität und Widerstandsfähigkeit gegenüber Ölabscheidung. Zudem kann es hohe Lasten tragen, weist einen hohen Tropfpunkt auf, schützt hervorragend vor Korrosion und ist gegenüber der Auswaschung durch Wasser unempfindlich.

PEERLESS™ XCG-Flex ist die ideale Wahl für flexible Hochdrehzahlkupplungen, an denen hohe Zentrifugalkräfte entstehen. Es verhindert Reiboxidation und schützt bei hohen Getriebebelastungen und starken Vibrationen vor Verschleiß. PEERLESS™ XCG-Flex erfüllt die AGMA-Spezifikationen CG-1 und CG-2 für Kupplungsfett.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

PEERLESS™		
	XCG-Flex	SVG-102 VENTILFETT
<b>Eindicker</b>	Ca-Sulfonat-/ Carbonat-Komplex	Ca-Sulfonat-/ Carbonat-Komplex
<b>Farbe</b>	Braun	Grüngrau
<b>Walkpenetration bei 25 °C</b>	335	324
<b>Tropfpunkt, °C/°F</b>	290/554	262/504
<b>Grundölviskosität mm²/s bei 40 °C</b>	329	80
<b>100 °C mm²/s bei</b>	22,5	11,2
<b>VKA-Schweißlast, kg</b>	500	620
<b>Timken OK Load, kg/lb</b>	30/65	27/60
<b>Ölabscheidung, %</b>	0,1	0,0
<b>Wasserauswaschung, %</b>	1,5	1,5
<b>Betriebsbereich, °C</b>	-20 bis 163	-35 bis 163
<b>Betriebsbereich, °F</b>	-4 bis 325	-31 bis 325
<b>Mindestauftragstemperatur, °C/°F</b>	-20/-4	-35/-31

## H1-SCHMIERFETTE FÜR DIE LEBENSMITTELINDUSTRIE

**PURITY™ FG2, PURITY™ FG1 und PURITY™ FG00** Schmierfette sind NSF H1-registriert für den unabsichtlichen Lebensmittelkontakt. Diese fortschrittlichen Schmierstoffe für die Lebensmittelindustrie wurden speziell im Hinblick auf herausragende Leistung unter den extrem anspruchsvollen Bedingungen der Lebensmittelverarbeitung formuliert. Sie können in einer Vielzahl unterschiedlicher Maschinen zur Lebensmittelverarbeitung zum Einsatz kommen, z. B. in Gleitlagern und reibungsreduzierenden Lagern, Gleitträgern und Führungen. PURITY™ FG Greases weisen gute Pumpfähigkeit bei niedrigen Temperaturen und hervorragende Widerstandsfähigkeit gegenüber Auswaschung durch Wasser und Wasserschleier auf. Zusätzlich bieten sie außergewöhnliche Eigenschaften bei Verschleißschutz und EP-Leistung, schützen vor Rost und Korrosion und sind weiß.

**Purity™ FG2 with MICROL™ MAX<sup>+</sup>** ist ein speziell formuliertes Schmierfett, um das Wachstum von Mikroben zu unterbinden, die Schmierstoffe zersetzen können. PURITY™ FG2 with MICROL™ MAX ist ein NSF H1-registrierter Schmierstoff, der mit einem bei der US-Umweltschutzbehörde EPA registrierten antimikrobiellen Konservierungsmittel formuliert wird.

**Purity™ FG2 Synthetic und Purity™ FG2 Synthetic Heavy 220** Schmierfette sind NSF H1-registrierte Produkte, die speziell für hervorragende Schmierung in Anwendungen zur Lebensmittelverarbeitung formuliert wurden, bei denen höhere Lasten oder extrem hohe oder niedrige Temperaturen auftreten. Sie werden als Universalschmierstoffe für alle Anwendungen der Lebensmittelverarbeitung empfohlen, z. B. für Gefriergeräte mit niedrigen Temperaturen, aber auch für Hochtemperaturanwendungen einschl. Öfen, diverse Lager, Konservierung, Flaschenabfüllanlagen, Tierfuttergranulatoren und Mischer.

PURITY™ FG2 Synthetic Heavy 220 verfügt über eine verbesserte Haftung.

**Purity™ FG2 Extreme** ist ein hochviskoses, teilsynthetisches, NSF H1-registriertes Schmierfett für hohe Belastung bei der Lebensmittelverarbeitung, das speziell für industrielle Lager formuliert wurde, die bei niedriger bis mittlerer Drehzahl unter hoher Last und hoher Beanspruchung arbeiten. PURITY™ FG2 Extreme bietet ausgezeichneten Schutz in Anwendungen mit folgenden Bedingungen: hohe Temperaturen, hohe Drücke und hohe Lasten. Purity™ FG2 Extreme ist am besten für Anwendungsbereiche mit Drehzahlen unter 1.000 U/min geeignet.

**Purity™ FG2 Clear** Grease ist ein fortschrittlicher farbloser Schmierstoff, der speziell formuliert wurde, um im Vergleich zu anderen farblosen Schmierfetten für den Lebensmittelbereich hervorragende Leistung unter den extrem anspruchsvollen Bedingungen dieser Branche zu erbringen. PURITY™ FG2 Clear ist NSF H1-registriert und wurde für den Einsatz in reibungsmindernden Lagern, Gleitschienen und Führungen in der Lebensmittelproduktion und anderen Industrieanlagen entwickelt. Es wurde speziell für Maschinen zur Getränkeherstellung formuliert, beispielsweise für Dosen- und Flaschen-Abfüllanlagen.



Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

PURITY™ GREASES								
	FG2	FG1	FG00	FG2 with MICROL™ MAX <sup>1</sup>	FG2 Synthetic	FG2 Synthetic Heavy 220	FG2 Extreme	FG2 Clear
Eindicker	Aluminium-Komplex	Aluminium-Komplex	Aluminium-Komplex	Aluminium-Komplex	Calcium Sulfonat-Carbonat-Komplex	Ca-Sulfonat-/Carbonatkomplex	Aluminium-Komplex	Aluminium-Komplex
Farbe	White	White	White	Creme	Hellbraun	Hellbraun	White	Klar
Walkpenetration bei 25 °C	283	328	420	292	294	268	276	293
Tropfpunkt, °C/°F	277/531	266/511	211/412	287/549	304/579	>304/579	264/507	277/531
Grundölviskosität								
mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	182	172	182	182	50	220	469	185
mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	17	16	17	17	7,8	24	33	18
Timken OK Load, kg/lb	16/35	23/50	16/35	27/60	27/60	27/60	23/50	9/20
VKA-Schweißlast, kg	500	400	620	315	500	400	400	200
Betriebsbereich, °C	-20 bis 160	-25 bis 160	-35 bis 120	-20 bis 160	-40 bis 200	-25 bis 200	-20 bis 160	-20 bis 160
Betriebsbereich, °F	-4 bis 320	-13 bis 320	-31 bis 248	-4 bis 320	-40 bis 392	-13 bis 392	-4 bis 320	-4 bis 320
Mindestauftragstemperatur, °C/°F	-20/-4	-25/-13	-30/-22	-20/-4	-35/-31	-20/-4	-20/-4	-20/-4

Beachten Sie die Tabelle „Food Industry Registrations/Credentials“ unter iLink (LUB3152) oder wenden Sie sich an Ihren Petro-Canada Lubricants-Vertreter.

<sup>1</sup>MICROL™ und MICROL™ MAX sind antimikrobielle Konservierungsmittel.

## BERGBAU-SCHMIERFETTE UND BOHRPASTEN

### VULTREX™ OGL

Die Produktreihe VULTREX™ OGL besteht aus schmierfettbasierten Getriebeölen, bei denen es sich um hochmoderne Schmierstoffe der nächsten Generation handelt, die für den Einsatz in großen offenen und geschlossenen Rädertrieben mit hoher Beanspruchung sowie in Lagern und auf freiliegenden Gleitflächen entwickelt wurden. Maschinerie dieser Art wird vor allem im Tagebau eingesetzt, bei großen Schaufelbaggern, Bohrern, Bergbaubaggern und Schleppschaufelbaggern. Die Schmierfett-Produktreihe VULTREX™ OGL wurde dunkel eingefärbt, um den Maschinenführern das Identifizieren von Zahnrädern und Getrieben zu erleichtern, auf die ausreichend Schmierfett aufgebracht wurde.

**VULTREX™ OGL SYNTHETIC 2200** ist ein hochviskoser und lösungsmittelfreier Aluminiumkomplex-Schmierstoff für offene Getriebe, der entwickelt wurde, um für Hydraulikbagger, Schleppschaufelbagger, Bergbaubagger, Bohrer und Muldenkipper den „EINEN SCHMIERSTOFF“ bereitzustellen. Er ist für den Einsatz im Sommer oder – in wärmeren Umgebungen – für den Ganzjahreseinsatz vorgesehen. Das Tieftemperaturlimit liegt bei -15 °C. Er erfüllt die Spezifikationen P&H 520 Multiservice Mining Lubricant und P&H 464 Open Gear Lubricant. Außerdem erfüllt er die Caterpillar Global Mining (früher Bucyrus International) SD 4713-Spezifikation. Er ist von Komatsu für die Schmierung der Drehverbindungen an Komatsu-Hydraulikbaggern freigegeben.

**VULTREX™ OGL SYNTHETIC ALL SEASON 680** ist ein lösungsmittelfreier Aluminiumkomplex-Schmierstoff für offene Getriebe. Sein großer Temperaturbereich erlaubt in den meisten Minen die Verwendung vom Herbst bis zum Frühjahr. VULTREX™ OGL Synthetic All Season 680 widersteht unter allen Wetterbedingungen der Auswaschung vom Schaufelarm oder vom Zahnstangensystem und besitzt eine untere Temperaturgrenze von -40 °C. Er erfüllt die Spezifikation P&H 464 Open Gear Lubricant und die Caterpillar Global Mining (früher Bucyrus International) SD 4713-Spezifikation. Er ist von Komatsu für die Schmierung der Drehverbindungen an Komatsu-Hydraulikbaggern freigegeben.

**VULTREX™ OGL HEAVY 6200** ist ein lösungsmittelfreier Aluminiumkomplex-Schmierstoff für offene Getriebe mit im Vergleich zu anderen VULTREX™ OGL Schmierstoffen höherer Viskosität und dickerer Konsistenz. Er wurde für die anspruchsvollsten Schmieranforderungen für offene Getriebe entwickelt, also beispielsweise Hebezeuge mit höchster Beanspruchung und Hochtemperaturanwendungen. Er erfüllt die Spezifikation P&H 464 Open Gear Lubricant und die Caterpillar Global Mining (früher Bucyrus International) SD 4713-Spezifikation, einschließlich der speziellen Anforderungen für die Schmierung des Hebezeugs von Elektroseilbaggern.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

VULTREX™			
	OGL Synthetic 2200	OGL Synthetic All Season 680	OGL Heavy 6200
Eindicker	Aluminiumkomplex	Aluminiumkomplex	Aluminiumkomplex
Farbe	Schwarz	Schwarz	Schwarz
Walkpenetration bei 25 °C	384	374	361
Tropfpunkt, °C/°F	239/462	208/406	248/478
Timken OK Load, kg/lb	19/40	14/30	–
VKA-Schweißlast, kg	800	800***	800
Betriebsbereich, °C	-15 bis 40	-40 bis 25	-5 bis 60
Betriebsbereich, °F	5 bis 104	-40 bis 77	23 bis 140
Mindestauftragstemperatur**, Zentralschmieranlage, °C/°F	-15/5	-40/-40	-5/23

\* Bei Verwendung eines Kunststoffkegels.

\*\* Auf der Grundlage von Pumpfähigkeitstests, jedoch abhängig von Aufbau und Art des Dispensiersystems, der Länge und dem Durchmesser der Leitungen, der Dispensiermethode und der Geschwindigkeit der Druckbeaufschlagung.

\*\*\* Vor der Zugabe von Verdünnungsmittel gemessen (gemäß der Caterpillar Global Mining (früher Bucyrus International) SD 4713-Spezifikation).





### VULTREX™ MPG SCHMIERFETTE

VULTREX™ MPG Schmierfette sind Fette für hohe Beanspruchung mit hohem Tropfpunkt, die als Eindicker einen Aluminiumkomplex sowie ein hochviskoses Grundöl enthalten. Sie wurden für herausragende Nutzungsdauer und höchsten Anlagenschutz in bestimmten Temperaturbereichen und bei bestimmten Umgebungsbedingungen entwickelt. Im Unterschied zu vielen anderen Schmierfetten zeichnen sie sich durch die einzigartige Eigenschaft aus, nach Überhitzung und Abkühlung wieder die ursprüngliche Konsistenz anzunehmen. Die Adhäsionskraft dieser Schmierfette stellt sicher, dass sie am gewünschten Ort bleiben.

VULTREX™ MPG Schmierfette spielen ihre Überlegenheit aus, wenn sie in Lagern zum Einsatz kommen, die häufig und regelmäßig hohen Drücken oder starker Stoßbelastung ausgesetzt werden, beispielsweise in Walzwerken.

**VULTREX™ MPG SYNTHETIC ARCTIC** ist ein NLGI 0-Schmierfett, das für Zentralschmieranlagen bei Off-Road-Fahrzeugen und Bergbauausrüstung empfohlen wird, die bei extrem niedrigen Temperaturen eingesetzt werden. Es bietet hervorragende EP-Leistung, Schutz vor Verschleiß und ist sehr wasserfest.

**VULTREX™ MPG EP1** wird für Getriebe und Lager mit hoher Beanspruchung empfohlen, die von Zentralschmieranlagen versorgt werden oder eine größere Schmierfett-Fließfähigkeit benötigen, als VULTREX™ MPG EP2 bietet.

**VULTREX™ MPG EP2** wird für Getriebe und Lager mit hoher Beanspruchung empfohlen, die bei niedrigen Drehzahlen und hohen Temperaturen arbeiten.

**VULTREX™ G-123 und G-124** sind rote adhäsive Schmierfette, die für gute Sichtbarkeit, mit hervorragenden Eigenschaften gegen Auslaufen und zum Schmieren von LKW-Komponenten mit hoher Beanspruchung entwickelt wurden, beispielsweise für Radlager, Laufbuchsen, Königszapfen und Fahrgestell-Schmierstellen an Fahrzeugen, die im Bergbau, in der Forstwirtschaft und im Transportsektor eingesetzt werden.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

VULTREX™					
	MPG SYNTHETIC ARCTIC	MPG EP1	MPG EP2	G-123	G-124
Eindicker	Aluminium-Komplex	Aluminium-Komplex	Aluminium-Komplex	Aluminium-Komplex	Aluminium-Komplex
Farbe	Braun	Grün-Braun	Grün-Braun	Rot	Rot
Walkpenetration bei 25 °C	366	333	295	323	279
Tropfpunkt, °C/°F	244/471	247/477	265/509	271/520	277/531
Grundölviskosität					
mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	151	473	493	220	220
mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	21,6	28,7	29,2	17,9	17,9
Timken OK Load, kg/lb	18/40	23/50	20/45	23/50	23/50
VKA-Schweißlast, kg	400	400	400	315	315
Betriebsbereich, °C	-40 bis 120	-25 bis 160	-20 bis 160	-25 bis 160	-20 bis 160
Betriebsbereich, °F	-40 bis 248	-13 bis 320	-4 bis 320	-13 bis 320	-4 bis 320
Mindestauftragstemperatur, °C/°F	-40	-20/-4	-15/5	-20/-4	-15/5

### VULTREX™ SPEZIALFETTE

**VULTREX™ GEAR SHIELD® NC** ist ein halbflüssiges, hochviskoses Grundöl kombiniert mit Additiven für EP und Oxidationsbeständigkeit, das für offene Getriebe entwickelt wurde, die sich beispielsweise in Erzzerkleinerungsanlagen wie Kugelmühlen, Stabmühlen und SAG-Mühlen sowie in Trockenöfen und Trocknern befinden. Es erfüllt die Anforderungen der meisten wichtigen Mühlen- und Getriebehersteller, darunter UBE, Koppers, Falk, Dominion, Boliden-Allis, Metso (Svedala) und Fuller.

**VULTREX™ ROCK DRILL EP000** ist ein halbflüssiges Lithiumfett, das im Vergleich zu herkömmlichen Bohrerölen speziell zur Reduzierung der Ölkonzentration in der Luft bei druckluftbetriebenen Gesteinsbohrern und ähnlicher Bergbauausrüstung entwickelt wurde. Es erfüllt die Anforderungen von Gesteinsbohrer-Herstellern wie Ingersoll-Rand, Joy und Parts Headquarters. VULTREX™ ROCK DRILL EP000 kann problemlos bei niedrigen Temperaturen im Bereich von 0 °C bis 5 °C verwendet werden. Feldversuche haben jedoch gezeigt, dass es auch bei -20 °C noch fließfähig ist. Es erfüllt die Anforderungen von Gesteinsbohrer-Herstellern wie Ingersoll-Rand, Joy und Parts Headquarters. VULTREX™ ROCK DRILL EP000 kann problemlos bei niedrigen Temperaturen im Bereich von 0 °C bis 5 °C verwendet werden.

**VULTREX™ DRILL ROD HEAVY** ist ein Bariumkomplexfett und wird für die Verwendung mit Diamantbohrern empfohlen, um die Reibung zwischen der Bohrstange und dem Felsgestein zu reduzieren. Dieses zähfeste und langfaserige Bariumfett wurde erfolgreich bei Bohrungen mit einer Tiefe von mehr als 650 m eingesetzt, ohne abgewaschen oder abgestreift zu werden.

**VULTREX™ API MODIFIED THREAD COMPOUND** ist ein Lithiumschmierfett, das Graphit, Blei, Zink und Kupfer enthält und die Anforderungen gemäß API RP 5A3: „Recommended Practice on Thread Compounds for Casing, Tubing and Line Pipe“ (Empfohlene Verwendung für Mantelrohre, Steigrohre und Rohrleitungen), 2. Ausgabe, Juli 2003, erfüllt. Es wurde entwickelt, um Gewinde gegen Festfressen beim Aufbau und Zerlegen zu schützen.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

VULTREX™ GEAR SHIELD® NC	
Farbe	Schwarz
Viskosität bei 40 °C, mm <sup>2</sup> /s	4.765
Flammpunkt, COC, °C	> 121
Fließfähigkeit bei 0 °C, g/s	0,03
Lincoln Ventmeter, 0 °C, psig	600
VKA-Verschleiß, Kalottendurchmesser, mm	0,49
VKA-Schweißlast, kg	400
Last-Verschleißwert	77
FZG Schadenskraftstufe bestanden, A/8.3/90	>12


**VULTREX™ ROCK DRILL EP000**

Eindicker	Lithium
Farbe	Dunkel bernsteinfarben
Walkpenetration bei 25 °C	458
Tropfpunkt, °C/°F	158/316
Grundölviskosität	
mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	129
mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	13,1
Timken OK Load, kg/lb	18/40
VKA-Schweißlast, kg	200
Betriebsbereich, °C	-20 bis 100
Betriebsbereich, °F	-4 bis 212
Mindestauftragstemperatur, °C/°F	-20/-4

**VULTREX™ DRILL ROD HEAVY**

Eindicker	Bariumkomplex
Farbe	Grün/Braun
Walkpenetration bei 25 °C	234
Tropfpunkt, °C/°F	201/394
Grundölviskosität	
mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	163
mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	14,8
VKA-EP-Schweißlast, kg	315
VKA-EP-Schweißlast, kg	44
Wasserauswaschung, % Verlust	8
Auswaschen durch Wasserdampf, % Verlust	6
Betriebsbereich, °C	-12 bis 135
Betriebsbereich, °F	10 bis 275

**VULTREX™ API MODIFIED THREAD COMPOUND**

Eindicker	Lithium
Farbe	Kupfer dunkel
Walkpenetration bei 25 °C	328
Tropfpunkt, °C/°F	177/350
Feststoffe insgesamt, %	64,3
Verdampfung, Vol-% Fraktionsverlust, 24 h, 100 °C	≤ 0,5
Ölabscheidung, Vol-% Fraktionsverlust, 24 h, 100 °C	< 4,0
Ausgasung, cm <sup>3</sup> , 120 h, 66 °C	-2,0
Wasserauswaschung, Vol-% Fraktionsverlust, 2 h, 66 °C	< 1,0
Auftrag mit Pinsel bei -18 °C (-1 °F)	BESTANDEN

**THERMEX™**

THERMEX™ ist ein NLGI 2-Schmierfett, das mit einem Siliziumdioxidgel-Eindicker in einem synthetischen Grundöl formuliert wird. Es handelt sich um ein wassermischbares, nicht schmelzendes Fett mit ausgezeichneter Scherstabilität und einer langen Nutzungsdauer bei Temperaturen über 260 °C. Wenn es hohen Temperaturen ausgesetzt wird, härtet es nicht aus und verkocht nicht. Im Gegensatz zu Erdölprodukten verdampft der flüssige Bestandteil bei erhöhten Temperaturen langsam und hinterlässt kaum oder keine Ablagerungen.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

**THERMEX™**

Eindicker	Siliziumdioxidgel
Walkpenetration bei 25 °C	280
Tropfpunkt, °C/°F	260+/500+
Grundölviskosität	
mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C	227
mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C	37
VKA-Schweißlast, kg	160

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

PURITY™ SCHMIERFETTE								
	FG2	FG1	FG00	FG2 with MICROL™ MAX†	FG2 Synthetic	FG2 Synthetic Heavy 220	FG2 Extreme	FG2 Clear
<b>Eindicker</b>	Aluminium-Komplex	Aluminium-Komplex	Aluminium-Komplex	Aluminium-Komplex	Calcium Sulfonat-Carbonat-Komplex	Ca-Sulfonat-/Carbonatkomplex	Aluminium-Komplex	Aluminium-Komplex
<b>Farbe</b>	White	White	White	Creme	Hellbraun	Hellbraun	White	Klar
<b>Walkpenetration bei 25 °C</b>	283	328	420	292	294	268	276	293
<b>Tropfpunkt, °C/°F</b>	277/531	266/511	211/412	287/549	304/579	>304/579	264/507	277/531
<b>Grundölviskosität</b>								
<b>mm²/s bei 40 °C</b>	182	172	182	182	50	220	469	185
<b>mm²/s bei 100 °C</b>	17	16	17	17	7,8	24	33	18
<b>Timken OK Load, kg/lb</b>	16/35	23/50	16/35	27/60	27/60	27/60	23/50	9/20
<b>VKA-Schweißlast, kg</b>	500	400	620	315	500	400	400	200
<b>Betriebsbereich, °C</b>	-20 bis 160	-25 bis 160	-35 bis 120	-20 bis 160	-40 bis 200	-25 bis 200	-20 bis 160	-20 bis 160
<b>Betriebsbereich, °F</b>	-4 bis 320	-13 bis 320	-31 bis 248	-4 bis 320	-40 bis 392	-13 bis 392	-4 bis 320	-4 bis 320
<b>Mindestauftrags-temperatur, °C/°F</b>	-20/-4	-25/-13	-30/-22	-20/-4	-35/-31	-20/-4	-20/-4	-20/-4

Beachten Sie die Tabelle „Food Industry Registrations/Credentials“ unter iLink (LUB3152) oder wenden Sie sich an Ihren Petro-Canada Lubricants-Vertreter.

†MICROL™ und MICROL™ MAX sind antimikrobielle Konservierungsmittel.

**BESSERE  
SCHMIERSTOFFE.  
BESSERE  
GESCHÄFTE.  
DAS IST FAKT!**

Alle unsere Produkte, Öle, Flüssigkeiten und Schmierfette, wurde speziell unter dem Gesichtspunkt entwickelt, Ihr Unternehmen, effizienter und rentabler zu machen.

Für weitere Informationen besuchen Sie unsere Website unter [lubricants.petro-canada.com](http://lubricants.petro-canada.com).



**SÄUREZAHL:** (siehe NEUTRALISATIONSAHL)

**AGMA:** American Gear Manufacturers Association, die unter anderem Standards für Getriebeöle setzt und bekannt macht.

**ANTISCHAUM-WIRKSTOFF:** (siehe SCHAUMINHIBITOR)

**VERSCHLEISSCHUTZMITTEL:** Additiv, das den Verschleiß minimiert, der durch den Kontakt von Metall auf Metall bei leichter Grenzschmierung (z. B. Stopps und Starts, oszillierende Bewegung) entsteht. Das Additiv reagiert chemisch mit und bildet unter normalen Betriebsbedingungen einen Film auf Metalloberflächen.

**ANTIOXIDANS:** (siehe OXIDATIONSSINHIBITOR)

**API:** Das American Petroleum Institute ist eine Organisation, die sich um die Interessen der Mineralölindustrie bemüht. Es stellt klare Informationen bereit, führt Forschung durch, verbessert Marktbedingungen usw. Eine der Aktivitäten des Instituts war die Entwicklung der API-KLASSIFIZIERUNGEN für Kurbelgehäuseöle sowie von Regeln für die Grundöl-Austauschbarkeit, die zu den Grundölgruppen I–V führten.

**ASCHEGEHALT:** Unbrennbarer Rückstand eines Schmieröls (auch von Kraftstoffen), bestimmt gemäß ASTM D582 sowie D874 (Sulfatasche). Da einige Detergenzien Metallsalze oder -verbindungen sind, wurde ein Zusammenhang zwischen dem Prozentsatz der Asche und dem Detergiervermögen hergestellt. Die Interpretationen unterliegen aber einer großen Variationsbreite. Das hat folgende Gründe: 1. Die detergierenden Eigenschaften hängen sowohl von den Eigenschaften des Grundöls als auch vom Additiv ab. Einige Kombinationen aus Grundöl und Additiv sind wesentlich effektiver als andere. 2. Detergenzien variieren deutlich hinsichtlich ihrer Wirksamkeit. Einige hinterlassen mehr Asche als andere. Es wurden organische Detergenzien entwickelt, die keinerlei Asche hinterlassen. 3. Ein Teil der Asche kann aus anderen Additiven als den Detergenzien stammen. 4. Es gibt offensichtlich ein Limit hinsichtlich der effektiven Konzentration von Detergenzien. Die Überschreitung dieses Limits führt nicht zur Verbesserung, sondern zur Verschlechterung der Sauberkeit.

**ASLE:** American Society of Lubrication Engineers ist der frühere Name einer Organisation, die sich um Reibung, Verschleiß und Schmierung kümmert und heute unter dem Namen Society of Tribologists and Lubrication Engineers (STLE) tätig ist.

**ASTM:** Die „American Society for Testing and Materials“ ist eine Organisation, die das Wissen um die Materialien für das Engineering und die Standardisierung von Spezifikationen und Testmethoden voranbringen möchte. In Nordamerika werden die zum Beschreiben, Identifizieren oder Spezifizieren von Mineralölprodukten verwendeten Daten in der überwiegenden Mehrheit anhand von ASTM-Testmethoden ermittelt.

**SELBSTENTZÜNDUNGSTEMPERATUR:** Siehe die Beschreibung unter Flammpunkt.

**BASENZAHL:** (siehe NEUTRALISATIONSAHL)

**BLOCKFETT:** Ein sehr festes Schmierfett, das in Blockform hergestellt und für große offene Gleitlager verwendet wird, die mit hohen Temperaturen und geringer Drehzahl arbeiten.

**GRENZSCHMIERUNG:** Ein Zustand der Schmierung, der durch den teilweisen Kontakt zwischen zwei Metalloberflächen und die teilweise Trennung der Oberflächen durch einen flüssigen Schmierstofffilm gekennzeichnet ist. Aufgrund des Kontakts von Metall auf Metall ist im Zustand der Grenzschmierung gravierender Verschleiß möglich. Bestimmte Additive in verschiedenen Schmierstoffen minimieren den Verschleiß im Zustand der Grenzschmierung. Diese Additive verhindern übermäßige Reibung und Riefenbildung, indem ein Film auf die Metalloberfläche gelegt wird.

Die Grenzschmierung kann unterschiedlich gravierend sein. Um ihr zu begegnen, werden unterschiedliche Additive verwendet. Bei einem leichteren Zustand der Grenzschmierung können SCHMIERFILMVERBESSERENDE ADDITIVE verwendet werden. Dabei handelt es sich um polare Verbindungen, die öllöslich sind und eine außergewöhnlich hohe Affinität zu Metalloberflächen besitzen. Indem diese Oberflächen mit einem dünnen, aber dauerhaften Film beschichtet werden, schützen die Schmierfilmverbesserer unter bestimmten Bedingungen, unter denen ein einfaches Mineralöl keinen Schutz bietet. Außerdem kommen gelegentlich COMPOUNDÖLE für diesen Zweck zum Einsatz, die mit polaren Fettölen formuliert wurden. Eine andere Klasse von Schmierstoffen für die Grenzschmierung enthält VERSCHLEISSCHUTZADDITIVE. Diese Additive, bei denen es sich üblicherweise um Zink-Phosphor-Verbindungen handelt, reduzieren den Verschleiß von Metalloberflächen – im Unterschied zur Reduzierung der Wahrscheinlichkeit von Riefenbildung. Hochwertige Motoröle enthalten Verschleißschutzadditive, um die hochbelasteten Teile moderner Motoren zu schützen, insbesondere Ventiltriebe. Die problematischen Fälle der Grenzschmierung sind als EP-Bedingungen (EXTREME PRESSURE) definiert. Diese Bedingungen werden von Schmierstoffen abgedeckt, die EP-Additive enthalten. Bei weniger gravierenden EP-Bedingungen, beispielsweise in Schneckengetrieben oder Anwendungen mit Stoßbelastung, kann ein mildes EP-Additiv – beispielsweise ein geschwefeltes Fettöl – verwendet werden. Für gravierendere EP-Bedingungen, die beispielsweise in vielen industriellen Getriebebesätzen auftreten, wird ein moderates EP-Additivpaket verwendet. Unter den gravierendsten EP-Bedingungen, die beispielsweise in Hypoidgetrieben von Automobilen und in vielen Walzwerken auftreten, können aktivere EP-Verbindungen eingesetzt werden, die Schwefel, Chlor und/oder Phosphor enthalten. Bei den sehr hohen lokalen Temperaturen, die bei Metallkontakt entstehen, bilden diese Additive in chemischer Reaktion mit dem Metall einen Oberflächenfilm. Dieser Film reduziert nicht nur wirksam die Reibung, sondern verhindert auch das Verschweißen gegenüberliegender Oberflächenunebenheiten (hohe Punkte) und die daraus entstehende Riefenbildung, die für Gleitflächen zerstörerisch ist.

**BROOKFIELD-VISKOSITÄT:** Viskosität in Centipoise, abgelesen auf dem Brookfield-Viskosimeter (ASTM D2983). Das Brookfield-Viskosimeter basiert auf dem Drehmomentwiderstand an einer Spindel, die in der zu prüfenden Flüssigkeit rotiert. Obwohl Brookfield-Viskositäten am häufigsten im Zusammenhang mit den Niedrigtemperatureigenschaften von Getriebeölen und -flüssigkeiten verwendet werden, sind sie auch für viele andere Schmierstoffsorten (z. B. Weißöle) definiert.

**KOKSRÜCKSTAND:** Prozentualer Anteil des verkokten Rückstandes, der verbleibt, nachdem eine Probe Schmieröl nach Maßgabe von ASTM-Methode D189 (Conradson) oder D524 (Ramsbottom) hohen Temperaturen ausgesetzt wurde. Obwohl der Koksrückstand bei der Bewertung von Walzölen und von Schmierstoffen für pneumatische Werkzeuge eine gewisse Signifikanz haben kann, ist er mit angemessener Vorsicht zu interpretieren. Die Ähnlichkeiten zwischen den Testbedingungen und den Einsatzbedingungen sind möglicherweise sehr gering. In Bezug auf die Auswirkungen auf die Leistung wird die Art des Kohlenstoffrückstands von vielen für wichtiger erachtet, als dessen Menge.

**CENTISTOKE (cSt):** (siehe VISKOSITÄT)

**CENTIPOISE (cP):** – (siehe VISKOSITÄT)

**CGSB:** Das Canadian General Standards Board ist eine Konsensorganisation, deren Mitglieder Hersteller, Benutzer und allgemeine Interessensgruppen repräsentieren. Die Organisation entwickelt Standards für Produkte und Testmethoden, die insbesondere in Kanada Gültigkeit haben.

**KANALBILDUNG:** Bezeichnet die Bildung einer „Rille“ in Schmierfett (oder in Öl, das unter den vorherrschenden Bedingungen zu viskos ist, um zu fließen). Die Kanäle werden durch die Bewegung eines geschmierten Bauteils (beispielsweise Zahnrad oder Walze eines reibungsreduzierenden Lagers) geschnitten. Die Stärke der Kanalbildung kann weitgehend über die Konsistenz oder Viskosität des Schmierstoffs gesteuert werden. Die Kanalbildung kann in gewissem Umfang wünschenswert sein, um übermäßiges Zusammenfließen des Schmierstoffs zu verhindern. Das gilt insbesondere in Wälzlagern mit hoher Drehzahl, bei denen ein Kanal, der die weitere Bewegung des Schmierstoffs in Richtung der Kontaktflächen verhindert, aufgrund der mangelhaften Schmierung einen Anlagenausfall verursachen kann.

**TRÜBUNGSPUNKT:** (siehe POURPOINT)

**COMPOUNDÖL:** Mineralölmischung mit kleinen Anteilen von Fettölen oder synthetischen Fettölen, wird als COMPOUNDIERUNG bezeichnet. Compoundöle werden für verschiedene nasse Anwendungsbereiche verwendet, um das Auswaschen des Schmierstoffs von den Metalloberflächen zu verhindern. Aufgrund der Fettstoffe kann sich das Öl physikalisch mit dem Wasser verbinden, statt von diesem verdrängt zu werden. Zylinderöle für Anwendungen mit Nassdampf und für einige Luftverdichter sind Compoundöle. Weil die Fettstoffe eine starke Affinität gegenüber den Metalloberflächen aufweisen, werden Compoundöle zudem häufig eingesetzt, wenn Schmierfähigkeit oder zusätzliche Lasttragfähigkeit benötigt wird. Sie werden aber nicht allgemein für den Einsatz empfohlen, wenn hohe Oxidationsbeständigkeit erforderlich ist. (Siehe GRENZSCHMIERUNG.)

**KUPFERSTREIFENTEST:** Bewertung der Tendenz eines Produkts, Kupfer oder Kupferlegierungen zu korrodieren (ASTM D130). Die Testergebnisse basieren auf der Bewertung der Korrosionsflecken. Wenn keine Korrosion vorliegt, ist dies nicht mit rostverhindernden Eigenschaften zu verwechseln, weil es bei der Verhinderung von Rost um den Schutz einer Oberfläche vor Verunreinigungen wie Wasser, nicht aber um die Wirkung des Öls selbst geht.

**KORROSIONINHIBITOR:** Schmierstoffadditiv zum Schutz von Oberflächen vor chemischen Angriffen durch Verunreinigungen im Schmierstoff. Die gebräuchlichsten Korrosionsinhibitoren reagieren normalerweise chemisch mit den zu schützenden Metalloberflächen, um in diesen Bereichen einen inerten Film zu bilden.

**WASSERABSCHIEDEVERMÖGEN:** Im Test erforderliche Zeit, bis sich eine definierte Öl-Wasser-Emulsion trennt. Verwendet wird die Testmethode ASTM D1401 oder D2711. Intensiv raffinierte Mineralöle ohne Additive weisen inhärent ein gutes Wasserabschiederungsvermögen auf. Auch nach intensivem Rühren einer Mischung aus Öl und Wasser trennt sich das Öl schnell und schwimmt auf. Dies gilt auch für andere Öle, die im Hinblick auf gutes Wasserabschiederungsvermögen formuliert wurden. Dies ist – beispielsweise bei Umlaufölen, die sich schnell vom Wasser trennen müssen – eine wünschenswerte Eigenschaft. Das Wasserabschiederungsvermögen ist also ein Maß der Fähigkeit des Schmieröls, sich von Wasser zu trennen, und somit wichtiger Aspekt bei der Wartung vieler Ölumlaufsysteme.

**DETERGENS:** Additiv in Kurbelgehäuseölen, das meist mit Dispersantadditiven kombiniert wird. Ein Detergens neutralisiert saure Verunreinigungen im Öl chemisch, bevor diese unlöslich werden, im Öl ausfällen und Ölschlamm bilden. Es entstehen neutrale oder basische Verbindungen, die im Öl in Suspension gehalten werden.

**DISPERSANT:** Bricht unlösliche Verunreinigungspartikel auf, die sich bereits gebildet haben. Die Partikel bleiben so fein getrennt, dass sie im Öl „dispergiert“ oder in kolloidaler Suspension gehalten werden.

**TROPFPUNKT:** Temperatur, bei der ein Schmierfett unter Testbedingungen vom halbfesten in den flüssigen Zustand übergeht. Der Wert kann als obere Temperaturgrenze für die Nutzung des Schmierfetts herangezogen werden.

**EMULSION:** Mechanische Mischung von zwei ineinander unlöslichen Flüssigkeiten (beispielsweise Öl und Wasser). Die Emulsionsbildung kann wünschenswert sein, ist es aber möglicherweise in Abhängigkeit von den Umständen nicht. Wassermischbare Kühlschmierstoffe enthalten einen Emulgator, damit eine stabile Emulsion aus Öl und Wasser entsteht und zum Schmieren und Kühlen der spanabhebenden Bearbeitung bereitsteht.

**EP-ADDITIV:** Additiv zur Verbesserung der Eigenschaften eines Schmierstoffs bei extremen Drücken. (Siehe GRENZSCHMIERUNG.)

**BRENNPUNKT:** (siehe FLAMPUNKT)

**FLAMPUNKT:** Minimale Temperatur, bei der aus einem Mineralölprodukt oder einer anderen brennbaren Flüssigkeit Dämpfe in einer Geschwindigkeit aufsteigen, die ausreicht, um eine brennbare Mischung zu erzeugen. Genauer gesagt handelt es sich um die niedrigste Temperatur, bei der das Gemisch aus Luft und Dämpfen zündet, wenn eine Flamme vorhanden ist. Der Flammpunkt kann mit den folgenden ASTM-Methoden ermittelt werden: GESCHLOSSENER TIEGEL: D93 „Flash Point by Pensky-Martens Closed Test“ für Heizöle – auch für Verschnittbitumen und andere viskose Materialien und Feststoffsuspensionen: OFFENER TIEGEL: D92 „Flamm- und Brennpunkt nach Cleveland (offener Tiegel)“: für Schmieröle. Wie angegeben, eignet sich die letzte Methode auch für die Bestimmung eines BRENNPUNKTS. Der Brennpunkt bezeichnet die minimale Probestemperatur, bei der Dämpfe in einer Geschwindigkeit aufsteigen, die ausreicht, um die Verbrennung aufrechtzuerhalten. Spezifischer handelt es sich um die niedrigste Probestemperatur, bei der die entzündeten Dämpfe mindestens 5 Sekunden lang brennen. Da die Brennpunkte gehandelter Mineralöle normalerweise bei etwa 30 °C über dem Flammpunkt liegen, werden sie in den Produktdatenblättern häufig nicht angegeben. Flamm- und Brennpunkte sind offensichtlich sicherheitsrelevant: Je höher die Testtemperatur, desto geringer ist die Gefahr eines Brandes oder einer Explosion. Von vergleichbarer Bedeutung ist der Wert aber, sofern es um die Angabe der Flüchtigkeit geht: Ein niedrigerer Flammpunkt weist auf ein flüchtigeres Material hin. Durch die Verdünnung eines Kurbelgehäuseöls mit Kraftstoff sinkt der Flammpunkt. Flamm- und Brennpunkte dürfen nicht mit der SELBSTENTZÜNDUNGSTEMPERATUR verwechselt werden. Letztere gibt die Temperatur an, bei der spontan eine Verbrennung erfolgt (ohne externe Zündquelle).

**SCHAUMINHIBITOR:** Additiv, das den Abbau von Schaum beschleunigt. Es veranlasst die Bildung von großen Blasen aus kleinen Blasen, weil die großen Blasen schneller platzen.

**VIERKUGEL (VKA)-PRÜFUNGEN:** Zwei Prüfverfahren, die auf dem gleichen Prinzip basieren. Es handelt sich um den Vierkugel-EP-Schweißlast-Test (ASTM D2596) und den Vierkugel-Verschleißtest (ASTM D2266). Die drei unteren Kugeln werden so verklammert, dass sie gemeinsam eine Mulde bilden, auf der die vierte Kugel an einer vertikalen Achse rotiert. Die Kugeln werden unter Beobachtung in den Schmierstoff getaucht. Der VIERKUGEL-VERSCHLEISSTEST dient der Ermittlung der relativen Verschleißschutzeigenschaften des Schmierstoffs im Zustand der Grenzschmierung. Der Test wird mit einer definierten Drehzahl, Temperatur und Last durchgeführt. Am Ende eines definierten Zeitraums wird der durchschnittliche Durchmesser der Verschleißkalotten auf den drei unteren Kugeln festgehalten. Der VIERKUGEL-EP-SCHWEIßLAST-TEST soll die Leistung bei deutlich höheren Lasten



ermitteln. Bei diesem Test rotiert die obere Kugel mit einer definierten Drehzahl (1.700 ± 60 1/min), die Temperatur wird aber nicht kontrolliert. Die Last wird in definierten Intervallen erhöht, bis sich die rotierende Kugel festfrisst und mit den anderen Kugeln verschleißt. Am Ende jedes Intervalls wird der durchschnittliche Kalottendurchmesser aufgezeichnet. Normalerweise werden zwei Werte notiert: LAST-VERSCHLEISSWERT (früher die mittlere Hertz-Last) und die SCHWEISSLAST.

**HYDROFINISHING:** Dieser Begriff wird gelegentlich verwendet, um einen katalytischen Prozess auf Wasserstoffbasis zu beschreiben, der als abschließender Schritt eingesetzt wird, um verbliebene schädliche Verbindungen zu entfernen. Dadurch werden die Farbe, die Stabilität und der Geruch von Kraftstoffen oder Grundölen verbessert.

**HYDROISOMERISIERUNG:** Bei der Hydroisomerisierung wird ein spezieller Katalysator eingesetzt, um Paraffine zu isomerisieren und isoparaffinische Schmieröle zu erzeugen. Der Prozess liefert Grundöle mit höheren VI-Werten (Viskositätsindex) und verbessertem Fließvermögen bei niedriger Temperatur im Vergleich zu Grundölen, die mit herkömmlichen Entparaffinierungsverfahren hergestellt wurden. Dieses Verfahren kann auch eingesetzt werden, um ausgewählte Grundöle mit VI-Werten herzustellen, die 130 erreichen und die zudem Leistungsmerkmale aufweisen, die denen synthetischer Schmierstoffe wie Polyalphaolefine (PAO) weitgehend entsprechen.

**WASSERSTOFFBEHANDLUNG:** Allgemeiner Name eines Raffinationsverfahrens für die Behandlung von Einsatzmaterialien für Kraftstoffe und Schmierstoffe bei erhöhten Temperaturen und in Anwesenheit von unter Druck stehendem Wasserstoff und eines Katalysators.

Petro-Canada Lubricants nutzt eine intensive Form der Wasserstoffbehandlung, die auch als HT-Reinheitsprozess bezeichnet wird, um hochwertige Grundöle herzustellen. Durch die Reaktion ausgewählter Einsatzmaterialien mit Wasserstoff in Anwesenheit eines speziellen Katalysators bei Temperaturen von 400 °C und Drücken von 20.700 kPa (3.000 psi) werden aromatische und polare Verbindungen nahezu vollständig entfernt.

**HYDRODYNAMISCHE SCHMIERUNG:** Bezeichnet eine Schmierung, bei der sich ein vollständiger Flüssigkeitsfilm zwischen zwei bewegenden Oberflächen befindet. Das gebräuchlichste Beispiel sind ölgeschmierte Gleitlager. Die Bewegung einer Oberfläche (Welle oder Zapfen) „zieht“ Schmieröl in den Raum zwischen Welle/Zapfen und Lager. Dadurch entsteht in der Flüssigkeit hoher Druck, der die beiden Oberflächen vollständig voneinander trennt. Im Unterschied dazu werden die beiden Oberflächen im Zustand der Grenzschmierung nur durch einen teilweisen Flüssigkeitsfilm voneinander getrennt, es kommt also zu einem gewissen Kontakt zwischen den beiden Oberflächen.

**INHIBITOR:** Additiv, das unerwünschte Phänomene in Schmierfetten, Ölen oder Kraftstoffen usw. verhindern soll. Beispiele sind Oxidationsinhibitoren, Rostinhibitoren, Schauminhibitoren usw.

**ISO:** International Organization for Standardization, eine Organisation, die internationale anerkannte Normen für Produkte und Prüfmethode definiert. Ein Beispiel ist das System der ISO-Viskositätsklassen für industriell eingesetzte Öle.

**KINEMATISCHE VISKOSITÄT:** Absolute Viskosität einer Flüssigkeit, geteilt durch die Dichte bei der zum Zeitpunkt der Messung vorliegenden Temperatur. Der Wert ist das Maß des Widerstands einer Flüssigkeit, unter Schwerkrafteinfluss zu fließen, bestimmt nach Testmethode ASTM D445. Zum Bestimmen der kinematischen Viskosität lässt man eine vorgeschriebene Menge der zu testenden Flüssigkeit durch ein Kapillarkviskosimeter fließen, das möglichst nah an einer bestimmten Temperatur

gehalten wird. Die kinematische Viskosität, in den USA Centistoke (cSt) und im europäischen SI-System mm<sup>2</sup>/s, ist das Produkt der gemessenen Fließdauer in Sekunden und der Kalibrierungskonstante des Viskosimeters. Siehe Viskosität.

**NEUTRALISATIONSZAHL:** Die Menge eines Reagens, die benötigt wird, um den Säure- oder Basengehalt einer Schmierölprobe zu neutralisieren. Neues Öl kann in Abhängigkeit von seiner Zusammensetzung sauer oder basisch sein. Außerdem können bestimmte Additive den Säuregehalt erhöhen, während ein Detergens oder ein zur Erhöhung der Oxidationsbeständigkeit zugegebener basischer Stoff den Basengehalt erhöhen kann. Im Lauf seiner Nutzung wird sich der Säuregehalt des Öls aufgrund der Oxidation und – in bestimmten Fällen – der Erschöpfung von Additiven erhöhen. Obwohl der Säuregehalt für sich nicht schädlich ist, kann seine Zunahme als Hinweis auf die Alterung des Öls herangezogen werden. Die Neutralisationszahl wird deshalb häufig verwendet, um den Zustand eines in Gebrauch befindlichen Öls zu ermitteln. Typischerweise wird zu diesem Zweck die NEUTRALISATIONSZAHL gemessen, also die Menge an KOH (Kaliumhydroxid), die benötigt wird, um den Säuregehalt auszugleichen. Bis zu welcher Höhe die Säurezahl toleriert werden kann, hängt vom Öl und von den Einsatzbedingungen ab. Es ist umfangreiche Erfahrung erforderlich, um die individuelle Situation einschätzen und einen solchen Wert festlegen zu können. Die Neutralisationszahl wird gemäß ASTM-Methode D664 oder D974 ermittelt. Die erste Methode ist eine potentiometrische Methode, die zweite eine kolorimetrische. Sofern relevant, können Werte für GESAMTSÄURE, STARKE SÄURE, GESAMTBASEN und STARKE BASE ermittelt werden. Die Zahlen für starke Säure werden üblicherweise auf anorganische Säuren – beispielsweise auf Schwefelbasis – bezogen und die Differenz zwischen der Gesamtsäurezahl und der Zahl für starke Säure wird den schwachen Säuren (möglicherweise Produkte der Oxidation) zugeschrieben. Eine Gesamtsäurezahl (TAN) und eine Gesamtbasenahl (TBN) können gleichzeitig vorliegen, wenn beide Komponenten zu schwach sind, um einander vollständig zu neutralisieren. Wenn Ergebnisse einfach als Neutralisationszahl oder Säurezahl bezeichnet werden, ist die GESAMTSÄUREZAHL (TAN) impliziert.

**OXIDATION:** Eine Form chemischer Zersetzung, der Mineralölprodukte wie die meisten anderen organischen Materialien ausgesetzt sind. Viele Mineralölprodukte besitzen jedoch eine sehr hohe Oxidationsbeständigkeit. Oxidation bedeutet normalerweise die Anlagerung von Sauerstoffatomen. Das Ergebnis ist in nahezu jedem Fall eine Verschlechterung des Ausgangsmaterials. Der Vorgang wird durch höhere Temperaturen beschleunigt, bei Temperaturen über 70 °C wird die Reaktion signifikant. Mit jedem Anstieg um 10 °C verdoppelt sich die Oxidationsrate nahezu. Oxidation kann durch das Vorliegen katalytischer Metalle beschleunigt werden. Hier spielt Kupfer eine besonders aktive Rolle. Dazu kommt noch, dass die zunächst durch die Oxidation entstehenden Produkte, die sogenannten Peroxide, ihrerseits ein Oxidans darstellen. Die Oxidation von Mineralölprodukten ist also eine Kettenreaktion: je weiter sie voranschreitet, desto schneller wird sie. In Verbindung mit Kraftstoffen und Schmierölen entstehen bei der Oxidation Schlämme, Verlackung, Harze und Säuren, allesamt unerwünschte Stoffe. Dessen ungeachtet können viele Öle wie Turbinenöle über Jahre im Einsatz bleiben, ohne ausgetauscht werden zu müssen. Wenn für Mineralölprodukte eine lange Nutzungs- oder Lagerdauer erforderlich ist, können sie durch folgende Maßnahmen entsprechend formuliert werden: 1. Auswahl der richtigen Rohölsorte. Paraffinöle sind für ihre Oxidationsbeständigkeit bekannt. 2. Raffination, um oxidative Bestandteile zu entfernen und die Reaktion auf Inhibitoren zu verbessern. 3. Zugabe von Oxidationsinhibitoren. Eine lange Nutzungsdauer ist auch von ordnungsgemäßer Wartung abhängig, also von Filtern, Zentrifugen oder anderen Mitteln zur Abscheidung von Verunreinigungen, von der Begrenzung der



Einwirkungsdauer und der Höhe der Temperaturen sowie von der Abwesenheit von Luft und katalytischen Metallen. Informationen zur Ermittlung des Zersetzungszustands eines gebrauchten Öls und damit seiner Eignung für die weitere Nutzung finden Sie unter NEUTRALISATIONSSZAHLEN.

**OXIDATIONSSINHIBITOR:** Einem Mineralölprodukt in kleinen Mengen zugegebene Chemikalie, die die Oxidationsbeständigkeit erhöht und so die Nutzungs- oder Lagerdauer des Produkts erhöht. Ein Oxidationsinhibitor kann mit den anfänglich durch die Oxidation entstehenden Peroxiden reagieren und sie dadurch so modifizieren, dass sie ihre oxidativen Eigenschaften verlieren. Der Inhibitor (auch Passivator) kann andererseits mit einem Katalysator reagieren, um diesen unwirksam zu machen oder mit einem inerten Film zu beschichten.

**POISE:** CGS-Einheit der absoluten Viskosität: Scherkraft in Dyn pro Quadratcentimeter, die erforderlich ist, um eine Flüssigkeitsschicht bei einer Schergeschwindigkeit von 1 cm/s über eine Gesamtstärke der Schicht von 1 cm an einer anderen Flüssigkeitsschicht entlang zu bewegen. Das Maß ist dyn-s/cm<sup>2</sup>. Das CENTIPOISE (cP) ist 1/100 eines Poise und die gebräuchlichste Einheit der absoluten Viskosität. Während normale Viskositätsmessungen von der auf die Flüssigkeit wirkenden Schwerkraft abhängig sind, die Scherkraft ausübt, und diese Messungen deshalb durch Varianzen in der Flüssigkeitsdichte gestört werden können, sind Messungen der ABSOLUTEN VISKOSITÄT von der Dichte unabhängig und geben direkt den Fließwiderstand an. (Siehe auch VISKOSITÄT.)

**POURPOINT:** Verbreitet genutzter Indikator der Fließfähigkeit bei niedriger Temperatur, liegt 3 °C über der Temperatur, bei der ein normalerweise flüssiges Mineralölprodukt noch fließfähig ist. Der Wert ist ein signifikanter Faktor für Kaltstarts, muss aber in Verbindung mit der Pumpfähigkeit interpretiert werden, also der Leichtigkeit, mit der ein Öl bei niedrigen Temperaturen gepumpt werden kann. Paraffinöle enthalten Wachs, das bei niedrigen Temperaturen nahe dem Pourpoint eine kristalline Wabenstruktur bildet. Durch die von der Pumpe erzeugte Bewegung wird diese Wachsstruktur aufgebrochen, sodass Paraffinöl noch bei unter dem Pourpoint liegenden Temperaturen gepumpt werden kann. Naphthenische Öle enthalten dagegen wenig oder kein Wachs und erreichen ihren Pourpoint durch Zunahme der Viskosität, können also bei Temperaturen nahe dem Pourpoint nicht gepumpt werden. Der Pourpoint wird mittels ASTM D5950 bestimmt. Eine weitere, nur für Paraffinöle charakteristische Niedrigtemperatureigenschaft ist der CLOUDPOINT oder TRÜBUNGSPUNKT, der die Temperatur angibt, bei der sich erstmals wachsartige Paraffinkristalle in der Probe zeigen, wenn deren Temperatur reduziert wird. Er wird nach ASTM D2500 ermittelt und ist bei der Bewertung von Kraftstoffen heranzuziehen, deren Filterung möglicherweise durch von Wachskristallen verursachte Verstopfungen beeinträchtigt wird.

**ROSTINHIBITOR:** Schmierstoffadditiv, das eisenhaltige Komponenten (Eisen und Stahl) vor durch Wasserverunreinigung verursachtem Rosten sowie vor anderen schädlichen Materialien schützt, die bei der Zersetzung des Öls entstehen. Einige Rostinhibitoren funktionieren ähnlich wie Korrosionsinhibitoren, reagieren also chemisch, um einen inerten Film auf Metalloberflächen zu bilden. Andere Rostinhibitoren absorbieren Wasser, indem sie es in eine Wasser-in-Öl-Emulsion einschließen, sodass nur das Öl an die Metalloberflächen gelangt.

**SAYBOLT-VISKOSITÄT:** Ausflusszeit in SUS (Saybolt Universal Seconds), bis 60 ml eines Mineralölprodukts bei sorgfältig kontrollierter Temperatur durch die kalibrierte Messblende eines Saybolt-Universalviskosimeters geflossen sind (gemäß Testmethode ASTM D88). Diese Testmethode wurde weitgehend durch die Methode zum Ermitteln der kinematischen Viskosität (ASTM D445) ersetzt. Faustformel: Die vergleichbare KINEMATISCHE VISKOSITÄT eines gegebenen Produkts, dessen Viskosität in SUS

bei 100 °F bekannt ist, kann mit der folgenden Umrechnungsformel bestimmt werden: SUS bei 100°F / 5 ~ mm<sup>2</sup>/s bei 40°C. Siehe Viskosität.

**ABRIEB:** Motorverschleiß infolge des lokalen Verschweißens und Aufbrechens aneinander reibender Oberflächen.

**SOLVENTEXTRAKTION:** Traditionelles Raffinationsverfahren, das bei der Herstellung von Grundölen für Schmierstoffe dazu dient, die chemischen und physischen Eigenschaften zu verbessern. Das Verfahren basiert auf der Löslichkeit von Unreinheiten (insbesondere Aromaten, die ihrerseits Schwefel und Stickstoff enthalten können) in dem zur Extraktion verwendeten Lösungsmittel (normalerweise Furfurol oder Phenol). Nebenprodukt dieses Verfahrens ist ein hocharomatischer EXTRAKT, der zur Herstellung von WEICHMACHERÖLEN sowie als Einsatzstoff für andere Raffinationsverfahren verwendet wird.

**STLE:** Society of Tribologists and Lubrication Engineers, früher ASLE.

**SULFATASCH:** (siehe ASCHEGEHALT)

**SYNTHETISCHE SCHMIERSTOFFE:** Schmierstoffe, die mit einem Verfahren hergestellt wurden, bei dem eine chemische Umwandlung eines komplexen Molekülgemisches in eine andere komplexe Mischung erfolgt. Ein einfaches Reinigungsverfahren oder ein Verfahren zur physikalischen Abscheidung (beispielsweise Destillation oder Gefrieren) bildet keine Synthese.

Gebräuchliche Sorten synthetischer Grundöle:

- Polyalphaolefine
- Wasserstoffbehandelte/Hydroisomernisierte unkonventionelle Grundöle (UCBOs)
- Organische Ester
- Polyglykole

Synthetische Schmierstoffe können im Vergleich zu herkömmlichen Mineralölen folgende Vorteile aufweisen (einzeln oder in Kombination):

- Hervorragende Fließfähigkeit bei niedrigen Temperaturen
- Niedriger Pourpoint
- Natürlich hoher Viskositätsindex
- Herausragende Oxidationsbeständigkeit
- Hoher Flamm- und Selbstentzündungspunkt
- Geringe Flüchtigkeit
- Ungiftig

Synthetische Schmierstoffe werden schon geraume Zeit als Schmierstoffe für Düsentriebwerke, in arktischen Umgebungen und als feuerfeste Hydrauliköle eingesetzt. Mittlerweile beginnen sie, herkömmliche Mineralöle in einer ganzen Reihe von Anwendungen zu ersetzen, wenn die oben beschriebenen Eigenschaften benötigt werden. Trotz ihres höheren Preises bieten synthetische Öle betriebliche Vorteile, die ihren Einsatz langfristig wirtschaftlicher erscheinen lassen. Beispiele: geringerer Ölverbrauch, längere Öllebensdauer, geringerer Kraftstoffverbrauch und leichterer Systemstart bei niedrigen Temperaturen.

**TIMKEN OK LOAD:** Maß der Extremdruckeigenschaften eines Schmierstoffs. Eine Standardstahlwalze dreht gegen einen Block und wird dabei mit dem zu untersuchenden Produkt geschmiert. Timken OK Load bezeichnet dabei die größte Last, die ohne Riefenbildung getragen werden kann.

**GESAMTBASENZAH:** (siehe NEUTRALISATIONSSZAHLEN)

**VISKOSITÄT:** Maß des Fließwiderstands einer Flüssigkeit. Der Wert wird üblicherweise als die Zeit ausgedrückt, die es dauert, bis eine Standardmenge der Flüssigkeit bei einer bestimmten Temperatur durch eine Standardmessblende geflossen ist. Je höher der Wert, desto viskoser ist die Flüssigkeit. Da die Viskosität im umgekehrten Verhältnis zur Temperatur variiert, ist der Wert bedeutungslos, wenn er nicht mit der Temperatur angegeben wird, bei der er ermittelt wurde. Für Mineralöle wird die Viskosität im SI-System in  $\text{mm}^2/\text{s}$  (früher CENTISTOKE (cSt)) angegeben und entweder bei 40 °C oder bei 100 °C gemessen (ASTM-Methode D445 – KINEMATISCHE VISKOSITÄT). Eine früher in Nordamerika eingesetzte Methode zum Angeben der Viskosität war die Einheit SUS (Saybolt Universal Seconds) oder – für besonders viskose Öle – SSF (Saybolt Seconds Furol) gemäß ASTM-Methode D88. Weniger gebräuchliche Viskositätseinheiten – vorwiegend in Europa – sind ENGLER und REDWOOD. (Siehe auch BROOKFIELD-VISKOSITÄT, KINEMATISCHE VISKOSITÄT, POISE, SAYBOLT-VISKOSITÄT.)

**VISKOSITÄTSINDEX (VI):** Ein Indikator für die Viskositätsänderung in Abhängigkeit von der Temperatur. Diese Änderung betrifft alle nicht reaktiven Flüssigkeiten, einige mehr und einige weniger. Durch Erwärmung werden sie dünner, bei Abkühlung dicker. Je höher der VI, desto geringer ist die Tendenz, dass sich die Viskosität ändert. Der VI wird mittels einer Formel aus den Viskositäten bei 40 °C und 100 °C nach Maßgabe der ASTM-Testmethode D567 oder D2270 berechnet. Letztere wird benötigt, wenn der VI über 100 liegt. Öle mit hohem VI werden häufig eingesetzt, wenn trotz schwankender Temperaturen eine relativ konstante Viskosität benötigt wird. Einige Hydrauliksysteme benötigen diese Eigenschaft. Paraffinöle weisen inhärent einen hohen VI auf. Der VI jedes Mineralöls kann durch Zugabe eines VI-Verbesserers erhöht werden. Naphthenische Öle weisen inhärent einen niedrigen VI auf. Noch niedriger ist der Wert bei aromatischen Ölen, hier kann er sogar negativ sein.

**FLÜCHTIGKEIT:** Eigenschaft einer Flüssigkeit, die ihre Verdunstungs- oder Verdampfungsmerkmale definiert. Die flüchtigere von zwei Flüssigkeiten hat einen niedrigeren Siedepunkt und verdampft schneller, wenn beide Flüssigkeiten bei identischer Temperatur vorliegen. Die Flüchtigkeit von Mineralölprodukten kann mit Tests für FLAMMPUNKT, DAMPFDRUCK, DESTILLATION und VERDAMPFUNGSRATE bestimmt werden.

### HINWEISE ZUR VERWENDUNG:

Platzieren Sie ein Lineal auf gleichen  $\text{mm}^2/\text{s}$ -Werten auf beiden kinematischen Skalen. Alle Viskositäten auf den verschiedenen Skalen sind bei gleicher Temperatur äquivalent.

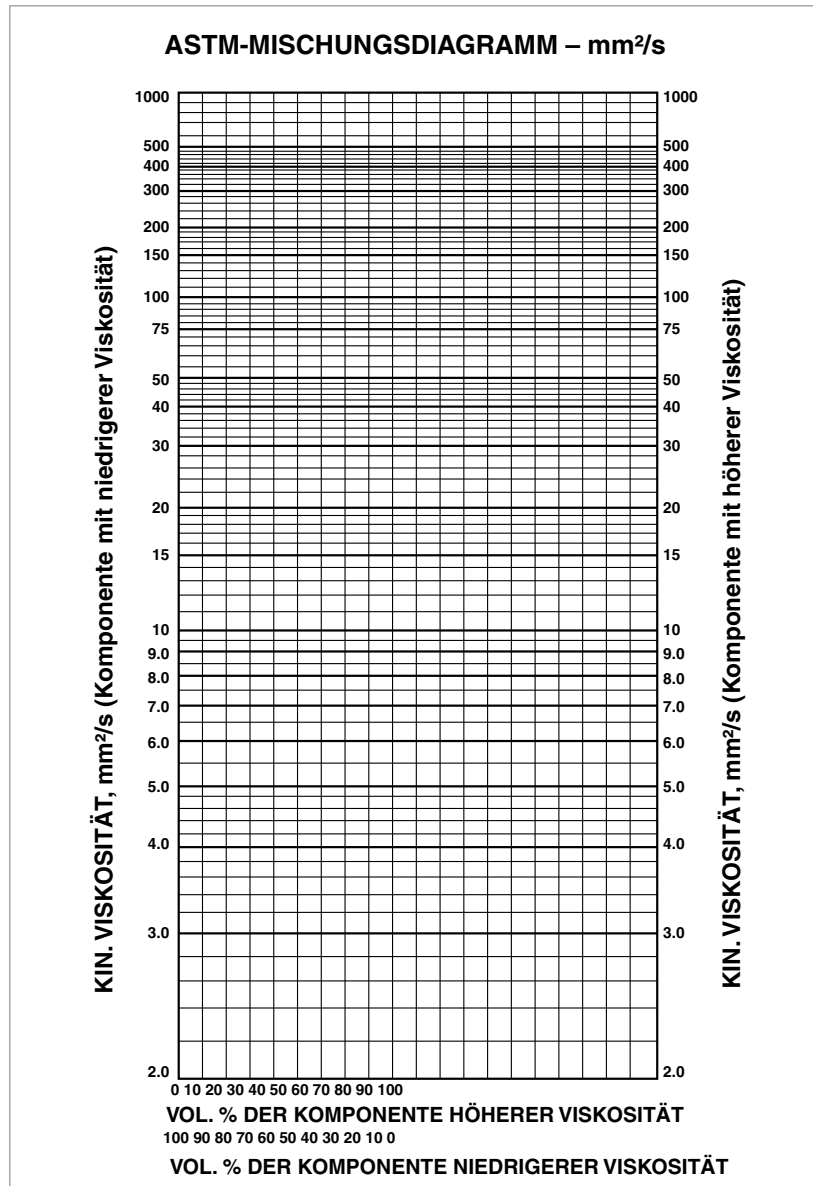
Verwenden Sie Zehnerpotenzen im Bereich zwischen 100 und 1.000 auf den kinematischen Skalen, um die Skalenbereiche auf höhere Viskositäten zu erweitern.

**Beispiel:**                    **3.000  $\text{mm}^2/\text{s}$  = 300  $\text{mm}^2/\text{s}$  x 10**  
    **Ungefähr äquivalent zu**  
    **1.400 x 10 = 14.000 SUS.**

Verwenden Sie folgende Gleichung, um dynamische oder absolute Viskosität in Centipoise (cP) bei gegebener Temperatur in kinematische Viskosität in  $\text{mm}^2/\text{s}$  umzurechnen:

**$\text{mm}^2/\text{s} = \text{cP} / \text{Dichte (kg/l)}$**

## ASTM-MISCHUNGSDIAGRAMM FÜR ZWEI GRUNDÖLE



## BEISPIEL: MISCHEN VON ZWEI GRUNDÖLEN

Ermitteln Sie die relativen Viskositäten der beiden zu mischenden Grundöle bei einer bestimmten Temperatur.

**Beispiel:** 80 Neutral 15 mm<sup>2</sup>/s bei 40 °C  
160 Neutral 35 mm<sup>2</sup>/s bei 40 °C

Suchen Sie diese Viskositäten auf der jeweiligen Seite des Diagramms und verbinden Sie sie mit einer Geraden. Dem Diagramm und der Linie können Sie Folgendes entnehmen:

1. Mischungsprozentsätze zum Erreichen der gewünschten Viskosität, indem vom Schnittpunkt der Linie nach unten zur gewünschten Viskosität verlängert wird. In unserem Beispiel würden wir ein Öl mit 20 mm<sup>2</sup>/s bei 40 °C in einer 60/40-Mischung der beiden Grundöle erhalten.
2. Viskosität des gemischten Grundöls, wenn die Volumenprozentsätze der beiden Grundöle bekannt sind. Verlängern Sie einfach von den Volumenprozentsätzen zum Schnittpunkt der Linie und lesen Sie die Viskosität ab.

## REINHEITSKLASSE EINES SCHMIERÖLS

ISO 4406:1999 Zahlenschlüssel für den Grad der Verschmutzung durch feste Partikel		
Anzahl Partikel pro Milliliter		Verschmutzungszahl
Mehr als	Bis einschließlich	
2.500.000		> 28
1.300.000	2.500.000	28
640.000	1.300.000	27
320.000	640.000	26
160.000	320.000	25
80.000	160.000	24
40.000	80.000	23
20.000	40.000	22
10.000	20.000	21
5.000	10.000	20
2.500	5.000	19
1.300	2.500	18
640	1.300	17
320	640	16
160	320	15
80	160	14
40	80	13
20	40	12
10	20	11
5	10	10
2,5	5	9
1,3	2,5	8
0,64	1,3	7
0,32	0,64	6
0,16	0,32	5
0,08	0,16	4
0,04	0,08	3
0,02	0,04	2
0,01	0,02	1
0	0,01	0

**HINWEISE:** Bei der automatischen Partikelzählung wird der Verunreinigungscode ermittelt, indem eine erste Verschmutzungszahl der Gesamtzahl an Partikeln größer oder gleich 4 µm, eine zweite Verschmutzungszahl der Gesamtzahl an Partikeln größer oder gleich 6 µm und eine dritte Verschmutzungszahl der Gesamtzahl an Partikeln größer oder gleich 14 µm zugeordnet wird. Diese drei Zahlen werden dann hintereinander notiert (getrennt durch Schrägstriche). Siehe als Beispiel 22/18/13 in der Tabelle oben: Verwenden Sie für die mikroskopische Analyse „-“ anstelle der ersten Verschmutzungszahl und weisen Sie dann die zweite Verschmutzungszahl den Partikeln bei 5 µm und die dritte Verschmutzungszahl den Partikeln bei 15 µm zu:

Die Reproduzierbarkeit unterhalb der Verschmutzungszahl 8 ist von der tatsächlichen Anzahl der in der Flüssigkeitsprobe gezählten Partikel abhängig. Unbereinigte Zählungen sollten mehr als 20 Partikel ergeben. Ist das nicht möglich, sollte die Verschmutzungszahl für den betreffenden Größenbereich mit dem Symbol  $\geq$  gekennzeichnet werden.

**BEISPIEL:** Der Code 14/12/ $\geq$ 7 gibt an, dass mehr als 80 und bis zu 160 Partikel von mindestens 4 µm pro Milliliter und mehr als 20 und bis zu 40 Partikel von mindestens 6 µm pro Milliliter vorliegen. Der dritte Teil des Codes,  $\geq$ 7, gibt an, dass mehr als 0,64 und bis zu 1,3 Partikel von mindestens 14 µm pro Milliliter vorliegen, aber weniger als 20 Partikel gezählt wurden, was das statistische Konfidenzniveau senkt. Aufgrund des niedrigeren Konfidenzniveaus müsste der auf 14 µm bezogene Bestandteil des Codes tatsächlich größer als 7 sein und so angeben, dass die Partikelzählung einen Wert größer als 1,3 Partikel pro Milliliter ergeben hat.

## API-GRAD UND DICHTe

Hinweis: Alle Umrechnungen gelten für 15,6 °C (60 °F)

API Grad	Dichte (kg/l)	API Grad	Dichte (kg/l)
0	1,074	21	0,926
1	1,066	22	0,920
2	1,058	23	0,914
3	1,050	24	0,908
4	1,042	25	0,902
5	1,034	26	0,896
6	1,027	27	0,891
7	1,020	28	0,885
8	1,012	29	0,880
9	1,005	30	0,874
10	0,998	31	0,869
11	0,991	32	0,864
12	0,984	33	0,858
13	0,977	34	0,853
14	0,970	35	0,848
15	0,964	36	0,843
16	0,957	37	0,838
17	0,951	38	0,833
18	0,944	39	0,828
19	0,938	40	0,823
20	0,932	41	0,818

## FARBSKALA-ÄQUIVALENTE (NÄHERUNGEN)

ASTM-Farbe D 1500	Union (NPA)- Kolorimeter ASTM D 155	NPA- Farbbezeichnungen
0	—	Wasserhell
0,5	1	Lilienweiß
1,0	11/2	Cremeweiß
1,5	13/4	—
2,0	2	Gelblich
2,5	21/2	Gelb
3,0	3	Zitronengelb
3,5	31/2	Gelborange
4,0	4	Hellorange
4,5	41/2	—
5,0	5	Rötlich
5,5	51/2	Hellrot
6,0	6	—
6,5	61/2	Mittelrot
7,0	7	Weinrot
7,5	71/2	—
8,0	8	—

## SCHMIERÖL-DAMPFDRUCK

Der Dampfdruck von Schmieröl ist sehr niedrig und – mit Ausnahme weniger Unterdruck- und Höchsttemperaturanwendungen – kein limitierender Faktor in der üblichen Anwendung von Schmierstoffen. Die Daten unten wurden durch Extrapolation der Siedepunkte bei unterschiedlichen reduzierten Drücken für drei typische Viskositätsklassen von Schmieröl ermittelt.

	30–35 mm <sup>2</sup> /s 150 SUS	65–70 mm <sup>2</sup> /s 300 SUS	80–85 mm <sup>2</sup> /s 400 SUS
	<b>Ölviskosität bei 40 °C</b>		
<b>Öltemperatur °C</b>	<b>Dampfdruck, Millimeter Quecksilbersäule</b>		
40	0,00004	0,0000005	0,00000025
60	0,0003	0,000007	0,0000027
90	0,002	0,00008	0,000035
120	0,015	0,0009	0,0004
150	0,11	0,011	0,005
180	0,8	0,12	0,055
230	5,8	1,5	0,7
290	35	15	7,4

**TEMPERATURUMRECHNUNGSTABELLE**

**Beispiel für °F in °C:** Was ist das Äquivalent von 100 °F? Suchen Sie in der mittleren Spalte 100. Links in der °C-Spalte können Sie das Äquivalent 37,8 °C ablesen.

**Beispiel für °C in °F:** Was ist das Äquivalent von 50 °C in °F? Suchen Sie in der mittleren Spalte 50. Rechts in der °F-Spalte können Sie das Äquivalent 122,0 °F ablesen.

In	Von	In
°C	°T	°F
-40,0	-40	-40,0
-38,9	-38	-36,4
-37,8	-36	-32,8
-36,7	-34	-29,2
-35,6	-32	-25,6
-34,4	-30	-22,0
-33,3	-28	-18,4
-32,2	-26	-14,8
-31,1	-24	-11,2
-30,0	-22	-7,6
-28,9	-20	-4,0
-27,8	-18	-0,4
-26,7	-16	+3,2
-25,6	-14	6,8
-24,4	-12	10,4
-23,3	-10	14,0
-22,2	-8	17,6
-21,1	-6	21,2
-20,0	-4	24,8
-18,9	-2	28,4
-17,8	0	32,0
-16,7	+2	35,6
-15,6	4	39,2
-14,4	6	42,8
-13,3	8	46,4
-12,2	10	50,0
-11,1	12	53,6
-10,0	14	57,2
-8,9	16	60,8
-7,8	18	64,4
-6,7	20	68,0
-5,6	22	71,6
-4,4	24	75,2
-3,3	26	78,8

In	Von	In
°C	°T	°F
-2,2	28	82,4
-1,1	30	86,0
0	32	89,6
+1,1	34	93,2
2,2	36	96,8
3,3	38	100,4
4,4	40	104,0
5,6	42	107,6
6,7	44	111,2
7,8	46	114,8
8,9	48	118,4
10,0	50	122,0
11,1	52	125,6
12,2	54	129,2
13,3	56	132,8
14,4	58	136,4
15,6	60	140,0
16,7	62	143,6
17,8	64	147,2
18,9	66	150,8
20,0	68	154,4
21,1	70	158,0
22,2	72	161,6
23,3	74	165,2
24,4	76	168,8
25,6	78	172,4
26,7	80	176,0
27,8	82	179,6
28,9	84	183,2
30,0	86	186,8
31,1	88	190,4
32,2	90	194,0
33,3	92	197,6
34,4	94	201,2

In	Von	In
°C	°T	°F
35,6	96	204,8
36,7	98	208,4
37,8	100	212,0
38,9	102	215,6
40,0	104	219,2
41,1	106	222,8
42,2	108	226,4
43,3	110	230,0
44,4	112	233,6
45,6	114	237,2
46,7	116	240,8
47,8	118	244,4
48,9	120	248,0
50,0	122	251,6
51,1	124	255,2
52,2	126	258,8
53,3	128	262,4
54,4	130	266,0
55,6	132	269,6
56,7	134	273,2
57,8	136	276,8
58,9	138	280,4
60,0	140	284,0
61,1	142	287,6
62,2	144	291,2
63,3	146	294,8
64,4	148	298,4
65,6	150	302,0
66,7	152	305,6
67,8	154	309,2
68,9	156	312,8
70,0	158	316,4
71,1	160	320,0
72,2	162	323,6

In	Von	In
°C	°T	°F
73,3	164	327,2
74,4	166	330,8
75,6	168	334,4
76,7	170	338,0
77,8	172	341,6
78,9	174	345,2
80,0	176	348,8
81,1	178	352,4
82,2	180	356,0
83,3	182	359,6
84,4	184	363,2
85,6	186	366,8
86,7	188	370,4
87,8	190	374,0
88,9	192	377,6
90,0	194	381,2
91,1	196	384,8
92,2	198	388,4
93,3	200	392,0
94,4	202	395,6
95,6	204	399,2
96,7	206	402,8
97,8	208	406,4
98,9	210	410,0
100,0	212	413,6
101,1	214	417,2
102,2	216	420,8
103,3	218	424,4
104,4	220	428,0
105,6	222	431,6
106,7	224	435,2
107,8	226	438,8
108,9	228	442,4
110,0	230	446,0
111,1	232	449,6
112,2	234	453,2
113,3	236	456,8
114,4	238	460,0
115,6	240	464,0
116,7	242	467,6

In	Von	In
°C	°T	°F
117,8	244	471,2
118,9	246	474,8
120,0	248	478,4
121,1	250	482,0
126,7	260	500
132,2	270	518
137,8	280	536
143,3	290	554
148,9	300	572
154,4	310	590
160,0	320	608
165,6	330	626
171,1	340	644
176,7	350	662
182,2	360	680
187,8	370	698
193,3	380	716
198,9	390	734
204,4	400	752
210,0	410	770
215,6	420	788
221,1	430	806
226,7	440	824
232,2	450	842
237,8	460	860
243,3	470	878
248,9	480	896
254,4	490	914
260,0	500	932
265,6	510	950
271,1	520	968
276,7	530	986
282,2	540	1.004
287,8	550	1.022
293,3	560	1.040
298,9	570	1.058
304,4	580	1.076
310,0	590	1.094
315,6	600	1.112
321,1	610	1.130

In	Von	In
°C	°T	°F
326,7	620	1.148
332,2	630	1.166
337,8	640	1.184
343,3	650	1.202
348,9	660	1.220
354,4	670	1.238
360,0	680	1.256
365,6	690	1.274
371,1	700	1.292
376,7	710	1.310
382,2	720	1.328
387,8	730	1.346
393,3	740	1.364
398,9	750	1.382
404,4	760	1.400
410,0	770	1.418
415,6	780	1.436
421,1	790	1.454
426,8	800	1.472
432,2	810	1.490
437,8	820	1.508
443,3	830	1.526
448,9	840	1.544
454,4	850	1.562
460,0	860	1.580
465,6	870	1.598
471,1	880	1.616
476,7	890	1.634
482,2	900	1.652
487,8	910	1.670
493,3	920	1.688
498,9	930	1.706
504,4	940	1.724
510,0	950	1.742
515,6	960	1.760
521,1	970	1.778
526,7	980	1.796
532,2	990	1.814
537,7	1.000	1.832



## GEBRÄUCHLICHE UMRECHNUNGSFAKTOREN

Umrechnen aus	In	Multiplizieren mit
Physikalische Atmosphären	cm Quecksilbersäule (0 °C)	76
Physikalische Atmosphären	Fuß Wassersäule (39,2 °F)	33,899
Physikalische Atmosphären	Gramm/cm <sup>2</sup>	1033,3
Physikalische Atmosphären	Zoll Quecksilbersäule (32 °F)	29,921
Physikalische Atmosphären	kg/Quadratmeter	10333
Physikalische Atmosphären	mm Quecksilbersäule	760
Physikalische Atmosphären	Pound/Quadratfuß	2116,32
Physikalische Atmosphären	Pound/Quadratzoll	14,696
Barrel, Öl	Gallone (US)	42
Barrel (API)	Meter <sup>3</sup>	0,1590
BTU (60 °F/15,56 °C)	Joule	1055
BTU/Minute	Horsepower	0,0236
BTU/Pound	Kalorien/Gramm	0,5555
Kalorien (mittel)	Joule	4,190
Kalorien/Gramm	BTU/Pound	1,8
Zentimeter	Fuß	0,0328
Zentimeter	Zoll	0,3937
Zentimeter	Yard	0,0109
Zentimeter/Sekunde	Fuß/Minute	1,9685
Zentimeter/Sekunde	Meter/Minute	0,6
Zentimeter/Sekunde	Meilen/Stunde	0,0223
Centipoise	Newtonsekunde/m <sup>2</sup>	1,000 x 10 <sup>-3</sup>
mm <sup>2</sup> /s	m <sup>2</sup> /Sekunde	1,000 x 10 <sup>-6</sup>
Pferdestärke	Horsepower	0,9863
Kubikzentimeter	Kubikzoll	0,0610
Kubikzentimeter	Gallone (britisch)	0,00022
Kubikzentimeter	Gallone (US)	0,00026
Kubikzentimeter	Unze (britisch, flüssig)	0,0351
Kubikzentimeter	Unze (US, flüssig)	0,0338
Kubikzentimeter	Quart (britisch, flüssig)	0,00088
Kubikzentimeter	Quart (US, flüssig)	0,00105
Kubikfuß	Kubikzentimeter	28.317
Kubikfuß	Kubikzoll	1728

Umrechnen aus	In	Multiplizieren mit
Kubikfuß	Kubikyard	0,0370
Kubikfuß	Gallone (britisch)	6,2288
Kubikfuß	Gallone (US)	7,4805
Kubikfuß	Liter	28,3162
Kubikfuß Wasser (60 °F)	Pound	62,37
Kubikzoll	Kubik-cm	16,3872
Kubikzoll	Gallone (britisch)	0,0036
Kubikzoll	Gallone (US)	0,0043
Kubikzoll	Liter	0,0164
Kubikmeter	Kubikfuß	35,314
Kubikmeter	Kubikyard	1,3079
Kubikmeter	Gallone (britisch)	219,969
Kubikmeter	Gallone (US)	264,173
Grad (F)	Grad Kelvin	tk = (tf + 459,67)/1,8
Grad (C)	Grad Kelvin	tk = (tc + 273,15)
Dyn	Newton	1,000 x 10 <sup>-5</sup>
Nautischer Faden	Fuß	6
Fuß	Meter	0,3048
Fuß Wassersäule (39,2 °F)	Physikalische Atmosphären	0,0295
Fuß Wassersäule (39,2 °F)	Zoll Quecksilbersäule (32 °F)	0,8826
Fuß Wassersäule (39,2 °F)	kg/Quadratmeter	304,79
Fuß Wassersäule (39,2 °F)	Pound/Quadratfuß	62,427
Fuß Wassersäule (39,2 °F)	Pound/Quadratzoll	0,4335
Fuß/Minute	Kilometer/Stunde	0,0183
Fuß/Minute	Meter/Sekunde	0,0050
Fuß/Minute	Meilen/Stunde	0,0114
Fuß-Pound/Minute	Horsepower	0,0000303
Gallone (britisch)	Kubik-cm	4546,08
Gallone (britisch)	Kubikfuß	0,1605
Gallone (britisch)	Kubikzoll	277,418
Gallone (britisch)	Gallone (US)	1,2009
Gallone (britisch)	Liter	4,5459
Gallone (britisch)	Meter <sup>3</sup>	4,546 x 10 <sup>-3</sup>

Umrechnen aus	In	Multiplizieren mit
Gallone (britisch)	Pound Wasser (62 °F)	10
Gallone (Imperial)	siehe Gallone (britisch)	
Gallone (US)	Kubik-cm	3785,434
Gallone (US)	Kubikfuß	0,1337
Gallone (US)	Kubikzoll	231
Gallone (US)	Gallone (britisch)	0,8327
Gallone (US)	Liter	3,7854
Gallone (US)	Meter <sup>3</sup>	3,785 x 10 <sup>-3</sup>
Gallone (US)	Pound Wasser (60 °F)	8,3370
Gallone (US)/Minute	Kubikfuß/Stunde	8,0208
Gramm	Unze (Avoirdupois)	0,03527
Gramm	Pound (Avoirdupois)	0,0022
Gramm/Liter	Teile pro Million (ppm)	1.000
Gramm/cm <sup>2</sup>	Physikalische Atmosphären	0,000967
Gramm/cm <sup>2</sup>	Fuß Wasser (60 °F)	0,0328
Gramm/cm <sup>2</sup>	Zoll Quecksilbersäule (32 °F)	0,02896
Gramm/cm <sup>2</sup>	mm Quecksilbersäule (0 °C)	0,7355
Gramm/cm <sup>2</sup>	Pound/Quadratfuß	2,0482
Gramm/cm <sup>2</sup>	Pound/Quadrat Zoll	0,0142
Horsepower	Pferdestärke	1,014
Horsepower	Fuß-Pound/Sekunde	550
Horsepower	Pferdestärke (PS)	1,014
Horsepower	Watt	745,7
Hundredweight (cwt)	Pound	100
Zoll	Zentimeter	2,54
Zoll Quecksilbersäule (32 °F)	Physikalische Atmosphären	0,0334
Zoll Quecksilbersäule (32 °F)	Fuß Wassersäule (39,2 °F)	1,133
Zoll Quecksilbersäule (32 °F)	kg/Quadratmeter	345,3
Zoll Quecksilbersäule (32 °F)	Pound/Quadratfuß	70,727
Zoll Quecksilbersäule (32 °F)	Pound/Quadrat Zoll	0,4911
Zoll Wasser (39,2 °F)	Physikalische Atmosphären	0,00245
Zoll Wasser (39,2 °F)	Gramm/cm <sup>2</sup>	2,5399
Zoll Wasser (39,2 °F)	Zoll Quecksilbersäule (32 °F)	0,07355
Zoll Wasser (39,2 °F)	Pound/Quadrat Zoll	0,0361

Umrechnen aus	In	Multiplizieren mit
Kilogramm	Unze (Avoirdupois)	35,274
Kilogramm	Pound (Avoirdupois)	2,2046
kg/Liter	Pound/Gallone (US)	8,345406
kg/Meter (Drehmoment)	Pound-Fuß	7,2330
kg/Kubikmeter	Pound/Kubikfuß	0,0624
Kilometer	Fuß	3280
Kilometer	Meile	0,6213
Kilometer	Meile (nautisch)	0,5396
Kilometer	Rod	198,836
Kilometer	Yard	1093
Kilowattstunde	BTU	3413
Kilowatt	BTU/Minute	56,884
Liter	Kubikfuß	0,0353
Liter	Kubikzoll	61,025
Liter	Gallone (britisch)	0,2199
Liter	Gallone (US)	0,2641
Liter	Unze (britisch, flüssig)	35,196
Liter	Unze (US, flüssig)	33,814
Liter	Quart (US, flüssig)	1,0566
Meter	Fuß	3,2808
Meter	Zoll	39,37
Meter	Yard	1,0936
Meile	Fuß	5280
Meile	Kilometer	1,6093
Meile	Rod	320
Meile	Yard	1.760
Meile (nautisch)	Fuß	6080
Meilen/Stunde	cm/s	44,7
Meilen/Stunde	km/min	0,0268
Milliliter	Kubikzoll	0,061
Milliliter	Unze (britisch, flüssig)	0,035
Milliliter	Unze (US, flüssig)	0,0338
Millimeter	Zoll	0,039
Millimeter	mil	39,37

Umrechnen aus	In	Multiplizieren mit
Millimeter Quecksilbersäule (0 °C)	Physikalische Atmosphären	0,0013
Millimeter Quecksilbersäule (0 °C)	Fuß Wassersäule (39,2 °F)	0,0446
Millimeter Quecksilbersäule (0 °C)	Gramm/cm <sup>2</sup>	1,3595
Millimeter Quecksilbersäule (0 °C)	kg/m <sup>2</sup>	13,595
Millimeter Quecksilbersäule (0 °C)	Pound/Quadratfuß	2,7845
Millimeter Quecksilbersäule (0 °C)	Pound/Quadratzoll	0,0193
Unze (Avoirdupois)	Gramm	28,3495
Unze (britisch, flüssig)	Kubikzentimeter	28,4130
Unze (britisch, flüssig)	Gallone (britisch)	0,0062
Unze (US, flüssig)	Kubikzentimeter	29,5737
Unze (US, flüssig)	Kubikzoll	1,8047
Teile pro Million (ppm)	Grains/gal (britisch)	0,0701
Teile pro Million (ppm)	Grains/gal (US)	0,0584
Pferdestärke (PS)	Horsepower	0,986
Pound (Avoirdupois)	Gramm	453,5924
Pound/Fuß	Gramm/cm	14,8816
Pound/Quadratfuß	Physikalische Atmosphären	0,000472
Pound/Quadratfuß	kg/Quadratmeter	4,8824
Pound/Quadratzoll	Physikalische Atmosphären	0,0680
Pound/Quadratzoll	cm Quecksilbersäule (0 °C)	5,1715
Pound/Quadratzoll	Fuß Wassersäule (39,2 °F)	2,3066
Pound/Quadratzoll	Gramm/cm <sup>2</sup>	70,307
Pound/Quadratzoll	Zoll Quecksilbersäule (32 °F)	2,0360
Pound/Quadratzoll	Newton/m <sup>2</sup>	6895
Pound/Gallone (US)	kg/Liter	0,119826
Quart (britisch, flüssig)	Kubikzentimeter	1136,521
Quart (US, flüssig)	Kubikzentimeter	946,3586
Quart (US, flüssig)	Kubikzoll	57,75
Quart (US, flüssig)	Unze (US, flüssig)	32
Stone (Britisch)	Pound (Avoirdupois)	14
Ton (long)	Kilogramm	1016,047
Ton (long)	Pound (Avoirdupois)	2240
Ton (long)	Tonne (metrisch)	1,0160

Umrechnen aus	In	Multiplizieren mit
Ton (long)	Ton (short)	1,12
Tonne (metrisch)	Kilogramm	1.000
Tonne (metrisch)	Pound (Avoirdupois)	2204,62
Tonne (metrisch)	Ton (long)	0,9842
Tonne (metrisch)	Ton (short)	1,1023
Ton (short)	Kilogramm	907,1848
Ton (short)	Pound (Avoirdupois)	2.000
Ton (short)	Ton (long)	0,8928
Ton (short)	Tonne (metrisch)	0,907
Yard	Zentimeter	91,440
Yard	Meile	0,00057

**MENGEN FÜR UNTERSCHIEDLICHE FÜLLTIEFEN  
ZYLINDRISCHER BEHÄLTER IN HORIZONTALER  
AUSRICHTUNG**

% der Tiefe gefüllt	% der Kapazität
1	0,20
2	0,50
3	0,90
4	1,34
5	1,87
6	2,45
7	3,07
8	3,74
9	4,45
10	5,20
11	5,98
12	6,80
13	7,64
14	8,50
15	9,40
16	10,32
17	11,27
18	12,24
19	13,23
20	14,23
21	15,26
22	16,32
23	17,40
24	18,50
25	19,61
26	20,73
27	21,86
28	23,00
29	24,07
30	25,31
31	26,48
32	27,66

% der Tiefe gefüllt	% der Kapazität
33	28,84
34	30,03
35	31,19
36	32,44
37	33,66
38	34,90
39	36,14
40	37,39
41	38,64
42	39,89
43	41,14
44	42,40
45	43,66
46	44,92
47	46,19
48	47,45
49	48,73
50	50,00
51	51,27
52	52,55
53	53,81
54	55,08
55	56,34
56	57,60
57	58,86
58	60,11
59	61,36
60	62,61
61	63,86
62	65,10
63	66,34
64	67,56

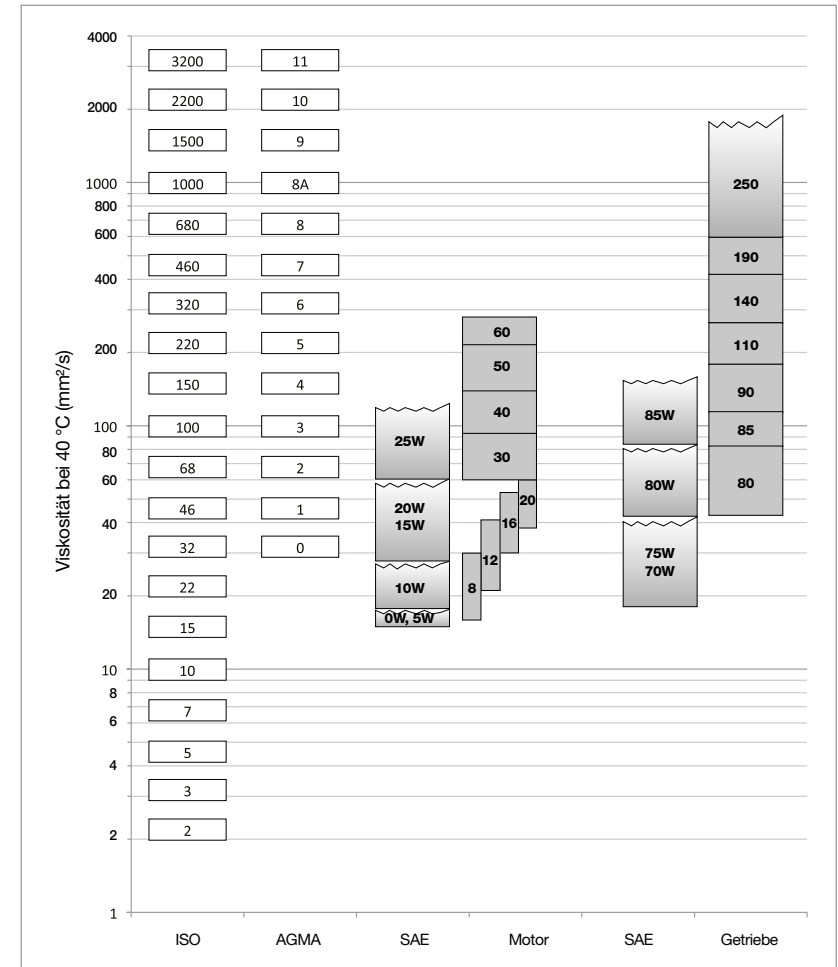
% der Tiefe gefüllt	% der Kapazität
65	68,81
66	69,97
67	71,16
68	72,34
69	73,52
70	74,69
71	75,93
72	77,00
73	78,14
74	79,27
75	80,39
76	82,50
77	82,60
78	83,68
79	84,74
80	85,77
81	86,77
82	87,76
83	88,73
84	89,68
85	90,60
86	91,50
87	92,36
88	93,20
89	94,02
90	94,80
91	96,55
92	96,26
93	96,93
94	97,55
95	98,13
96	98,66

% der Tiefe gefüllt	% der Kapazität
97	99,10
98	99,50
99	99,80
100	100,00



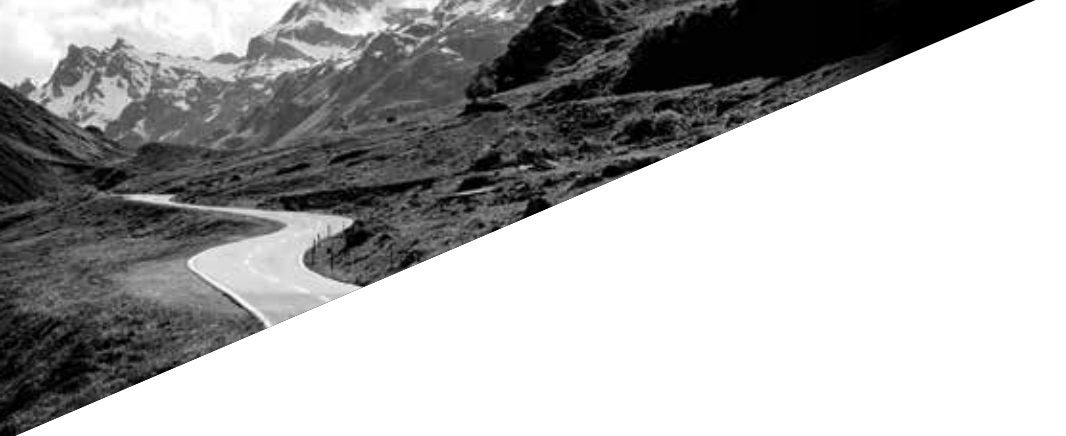
## VISKOSITÄTSÄQUIVALENTE

Vergleich der ISO-/AGMA-/SAE-Viskositäten bei 40 °C



### HINWEIS:

- Horizontal ablesen.
- Äquivalenz gilt nur hinsichtlich der Viskosität bei 40 °C.
- Viskositäten von SAE-Motorölen, basierend auf einem VI von 150, dem geschätzten Durchschnittswert der aktuellen Pkw- und Hochleistungs-Motoröle.
- Die Viskositäten von SAE-Getriebeölen basieren auf einem VI von 130, dem geschätzten Durchschnittswert aktueller Produkte für Automobilgetriebe.
- Die Viskositätsgrenzen sind Näherungswerte. Exakte Daten sind den ISO-, AGMA- und SAE-Spezifikationen zu entnehmen.
- SAE W-Einstufungen sind Schätzwerte der Viskosität bei 40 °C. Beachten Sie für die unteren Temperaturgrenzen die SAE-Spezifikationen.



# UNSERE „NO-NON-SENSE“-SCHMIERSTOFFGARANTIE

Petro-Canada Lubricants repariert beschädigte Anlagen oder ersetzt Anlagenteile, die aufgrund eines Mangels an einem Produkt von Petro-Canada Lubricants beschädigt wurden, sofern der Schmierstoff nach den Anweisungen Ihres Anlagenherstellers und gemäß unserer Empfehlungen eingesetzt wurde.

## MEHR ALS NUR EINE GARANTIE. UNSERE VERPFLICHTUNG.

Um sich zu informieren, wie Petro-Canada Lubricants Ihrem Unternehmen helfen kann, besuchen Sie unsere Website: [lubricants.petro-canada.com](http://lubricants.petro-canada.com) oder schreiben Sie eine E-Mail an: [lubecsr@petrocanadalsp.com](mailto:lubecsr@petrocanadalsp.com)

