

PETRO-CANADA LUBRICANTS SCHMIERSTOFF- HANDBUCH 2017



Branchenführende Produkte für mehr Geschäftserfolg



PETRO-CANADA

LUBRICANTS

Dem Fortschritt voraus.



PETRO-CANADA LUBRICANTS: DEM FORTSCHRITT VORAUS™

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

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

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 ändert und verbessert seine Produkte jedoch kontinuierlich, 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 erhältlich. Die Produkte sind grundsätzlich in unterschiedlichen Gebindegrößen erhältlich und werden in Lagern an vielen strategischen Orten auf aller Welt von Petro-Canada oder einem unserer vielen globalen 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





PETRO-CANADA – ERKLÄRUNG ZU QUALITÄT UND UMWELTSCHUTZ

Wir bei Petro-Canada nehmen die Qualität sehr ernst. Wir bemühen und kontinuierlich um herausragende Qualität unserer Produkte, unserer Prozesse und unserer Mitarbeiter.

Petro-Canada Lubricants Inc. ist nach ISO 9001 und ISO/TS 16949 zertifiziert, um unser Qualitätsbewusstsein unter Beweis zu stellen. 1993 war Petro-Canada Lubricants Inc. der erste Schmierstoffhersteller Nordamerikas, der nach ISO 9001 zertifiziert wurde.

Und 2002 war Petro-Canada Lubricants Inc. der erste Schmierstoffhersteller der Welt, der nach ISO/TS 16949 – entwickelt für Zulieferer in der Automobilbranche – zertifiziert wurde.

Petro-Canada Lubricants Inc. besitzt zudem eine Zertifizierung nach ISO 14001. Unsere Vision und unsere Werte sind der Umwelt verpflichtet.

Wir lassen uns bei unseren täglichen Aktivitäten von unserer Management System Vision leiten. Um als ein führender Lieferant hochwertiger Schmierstoffe, Spezialflüssigkeiten, Fette sowie diesbezüglicher Dienstleistungen anerkannt zu werden, wird Petro-Canada folgende Anstrengungen unternehmen:

- Unseren Zielen mit den Zertifizierungen nach ISO 9001, ISO 14001 und ISO/TS 16949 Nachdruck verleihen.
- Sicherstellen, dass unsere Prozesse die Anforderungen der Kunden, rechtliche Anforderungen, die Unternehmensrichtlinien und einschlägige Branchenstandards erfüllen.
- Umweltverschmutzung insgesamt reduzieren – durch Ermittlung, Bewertung und Reduzierung der Umweltbelastungen im Rahmen der Inbetriebnahme, des Betriebs und der Schließung unserer Einrichtungen sowie während der Projektplanung und -umsetzung bis hin zur Außerbetriebsetzung.
- Sicherstellen, dass alle Mitarbeiter und in unserem Auftrag tätige Dritte informiert, geschult und angemessen autorisiert werden, um unsere Qualitäts- und Umweltziele zu erreichen.
- Kontinuierliche Verbesserung unserer Produkte in unseren Entwicklungs-, Produktions-, Liefer- und Dienstleistungsprozessen. Erreicht wird dies durch die kontinuierliche Verbesserung der Effektivität unserer Qualitätssicherungs- und Umweltschutzsysteme.
- Festlegung von Qualitäts- und Umweltschutzzielen und deren regelmäßige Überprüfung mit dem Management Review Process.



Unsere „No-Nonsense“-Sc hmierstoffgarantie.

„Wir reparieren beschädigte Anlagen oder ersetzen schadhafte Anlagenteile, die aufgrund von Mängeln eines Schmierstoffes von Petro-Canada beschädigt wurden, sofern der Schmierstoff nach Anweisung Ihres Anlagenherstellers und unseren Empfehlungen eingesetzt wurde.“

Mehr als nur eine Garantie.
Unsere Verpflichtung.

VERZEICHNIS

1. **Einleitung, Handhabung und Lagerung von Schmierstoffen, Lagerfähigkeit von Schmierölen, Produkt, Produktanwendung und Sachregister**
-

2. **HT-Reinheitsprozess**
-

3. **Kfz-Schmierstoffe**
-

4. **Industrieschmierstoffe**
-

5. **Schmierfette**
-

6. **Schmierstoffe für die Lebensmittelindustrie**
-

7. **Spezielle Grundöle und Prozessöle**
-

8. **Fachglossar und praxisgerechte Umrechnungsdiagramme**
-



INHALT

TEIL 1

Produkt, Produktanwendung und Sachregister

- Einführung
- Handhabung und Lagerung von Schmierstoffen
- Lagerfähigkeit von Schmierölen
- Verzeichnis früherer Produktbezeichnungen
- Produktverzeichnis
- Produktanwendungsverzeichnis
- Sachregister

TEIL 2

HT-Reinheitsprozess

- Grundölherstellung
- Grundölklassifizierung
- Solvent-Raffinationsverfahren
- HT-Reinheitsprozess
- Vergleich der Produkte aus dem HT-Reinheitsprozess und der Solvent-Raffination
- Qualitätssicherung

TEIL 3

Kfz-Schmierstoffe

- Funktionen des Motoröls
- Additive
- SAE-Viskositätsklassifizierung von Motorölen
- API-Einsatzbereichsklassifizierung für Motoren
- Andere Ölspezifikationen für Dieselmotoren
- API „Resource Conserving“
- Symbol der API-Einsatzbereichsklassifizierung
- ILSAC-Zertifizierungssymbol
- Gebrauchtolanalyse
- Kfz-Schmierstoffe von Petro-Canada

TEIL 4

Industrie- Schmierstoffe

- Viskositätsklassifizierung von Industrieölen
- Vorteile der ISO-Viskositätsklassen
- AGMA-Nummern
- Viskositätsvergleiche
- Handhabung und Lagerung von Schmierstoffen
- Industrie-Schmierstoffe von Petro-Canada



TEIL 5
Schmierfette

- Einführung
- Schmierfettkennwerte
- Schmierfettbegriffe
- Schmierfett-Einsatzbereichsklassifizierung
- Kompatibilität von Schmierfetten
- Eigenschaften von Schmierfetten
- Lagerfähigkeit von Schmierfetten
- Aufbringen von Schmierfetten
- Petro-Canada-Schmierfette

TEIL 6
**Schmierstoffe für die
Lebensmittelindustrie**

- Schmierstoffe für die Lebensmittelindustrie von Petro-Canada

TEIL 7
**Spezielle Grundöle und
Prozessöle**

- Spezielle Grundöle und Prozessöle von Petro-Canada

TEIL 8
**Fachglossar und praxis-
gerechte Umrechnungsdi-
agramme und -tabellen**

- Fachglossar
- Viskositätsleitfaden
- Viskosität/Temperatur-Diagramm
- Umrechnungsdiagramm Viskosität
- ASTM-Mischungsdiagramm
- API-Grade und Dichte
- Farbskala-Äquivalente
- Tabelle der Schmierstoff-Dampfdrücke
- Temperatur-Umrechnungstabelle
- Gebräuchliche Umrechnungsfaktoren
- Füllmengen zylindrischer Behälter



TM/MC



EINFÜHRUNG

Dieses Schmierstoff-Handbuch ist ein umfassendes Referenzwerk, das vielfältige Informationen zu den unterschiedlichen Schmierstoffprodukten von Petro-Canada 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 bereitgestellt, deren Namen geändert wurden. Außerdem gibt es einen Abschnitt mit nützlichen allgemeinen Informationen zu Schmierstoffen und Branchen.

Dieses Handbuch ist in neun (9) Abschnitte unterteilt:

1. Verzeichnisse
2. Der HT-Reinheitsprozess (Grundöle)
3. Kfz-Schmierstoffe
4. Industrie-Schmierstoffe
5. Schmierfette
6. Schmierstoffe für die Lebensmittelindustrie
7. Spezielle Grundöle und Prozessöle
8. Kraftstoffe und Raffinerieprodukte
9. Fachglossar, Umrechnungsdiagramme und -tabellen

Jede Produktgruppe ist in Unterabschnitte aufgeteilt, die mit einer allgemeinen Beschreibung des Produkts und seiner möglichen Einsatzbereiche beginnen. Dies schließt die Zertifizierungen und Freigabe ein, die von Normungsinstituten und technischen Organisationen gewährt wurden. Darauf folgen die typischen Kennwerte der verschiedenen Klassen des betreffenden Produkts.

Umfassendere technische Daten zu jedem Schmierstoff finden Sie in unseren umfangreichen TechData-Veröffentlichungen, die Sie bei Ihrem Petro-Canada-Vertreter oder unseren vielen globalen Distributoren erhalten. TechData-Dokumente sind auch auf unserer globalen Website verfügbar: lubricants.petro-canada.com

Auf dem Umschlag dieses Handbuchs sind Petro-Canada-Kontaktstellen aufgelistet, bei denen Sie weitere Informationen anfordern können.



HANDHABUNG UND LAGERUNG VON SCHMIERSTOFFEN

Schmieröle und -fette von Petro-Canada sind das Ergebnis umfangreicher Forschungs- und Entwicklungsarbeiten. Sie werden sorgfältig hergestellt und geliefert und sind so gut an den vorgesehenen Anwendungszweck angepasst, wie es uns nur möglich ist. 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).

LAGERUNG IM FREIEN

Wenn eine Lagerung im Freien 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.
- Die Fässer sollten mit einer Plane abgedeckt werden, um sie vor Witterungseinflüssen 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 Gebinde schützen kaum vor UV-Strahlung, direktes Sonnenlicht kann deshalb zu einer Verfärbung des Öls führen.

HANDHABUNG

Schmieröle und -fette gehören einer relativ harmlosen Materialklasse an. Trotzdem sollte Hautkontakt ebenso wie die Inhalation von Ölnebeln vermieden werden. Petro-Canada stellt Sicherheitsdatenblätter für alle Produkte bereit. Diese sind bei Vertriebsmitarbeitern, Kundendienstmitarbeiter oder auf unserer Website lubricants.petro-canada.com 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 kein ähnliches Lösungsmittel, um Schmierstoffe von der Haut zu entfernen, da diese Mittel die natürlichen Öle aus der Haut ziehen und diese trocken werden 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.

LAGERFÄHIGKEIT VON SCHMIERÖLEN

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

Leistungsvorgaben und Schmierstoff-Formulierungen 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 letzten Anforderungen und Spezifikationen neuerer Anlagen. Ziehen Sie in jedem Fall das OEM-Handbuch zu Rate.

Die Lagerfähigkeit der Schmieröle von Petro-Canada 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 des Aussehens/der 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.

5 Jahre Lagerfähigkeit

- Hydrauliköle (außer HYDREX Extreme)
- Motoröle (Diesel, Benzin, Lokomotiven, Erdgas) mit Ausnahme von SENTRON Ashless 40
- PRODURO Produkte (entsprechend Caterpillar TO-4- und FD-1-Spezifikation)
- R&O- und Turbinenöle
- Produkte mit Haftzusatz, wie etwa Gleitbahnöle, Kettenöle, Bohrhammeröle, Sägeföhrungsöle
- ENDURATEX und HARNEX Industriegetriebeöle
- PURITY FG Silicone Spray, Penetrating Spray und MICROL MAX Spray

3 Jahre Lagerfähigkeit

- Weißöle USP (Nordamerika) mit Vitamin E
- Kfz-Getriebeöle
- Automatikgetriebeöle
- HYDREX Extreme-Hydrauliköl
- UTF/THF/UTTO-Öle (DURATAN)
- SYNDURO SHB multifunktionale synthetische Schmierstoffe
- SENTRON Ashless 40 Gasmotorenöl
- PURITY FG Hydrauliköle, Getriebeöle, Verdichteröle, Kettenöle
- PURITY FG Mehrzweckspray
- Luft- und Erdgasverdichteröle
- VULTREX Gearshield NC

2 Jahre Lagerfähigkeit

- PURITY™ FG AW Hydraulic Fluids with MICROL™
- Nicht wassermischbare Kühlschmierstoffe
- Weißöl DAB (Europa), ohne Vitamin E

1 Jahr Lagerfähigkeit

- PURITY™ FG Trolley Fluid
- PURITY™ FG Corrcut-E Fluid 15
- PURITY™ FG Synthetic Roll Clean Fluid
- Wassermischbare Kühlschmierstoffe

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 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 EPO
- PRECISION™ Synthetic EP00
- PURITY™ FG00
- VULTREX™ Rock Drill EP000
- VULTREX™ MPG Synthetic Arctic
- VULTREX™ OGL Heavy 6200 und OGL Synthetic 2200
- VULTREX™ EGF 1000

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-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.

Nachfolgend ist aufgeführt, wo sich das Abfülldatum auf der jeweiligen Verpackung befindet und wie es zu lesen ist.

Diese Angaben gelten nur für die Abfülldaten von Produkten, die im Werk (Lubplex) 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: Etiketten auf Vorder- und Rückseite - Codierung auf Rückseite (Tintenstrahl):

150305LX bezeichnet das Abfülldatum 5. März 2015, LX steht für Lubplex - 1-Liter- und 4-Liter-Behälter:

150305LX bezeichnet das Abfülldatum 5. März 2015, LX steht für Lubplex



Eimer: Seitlich (unter dem Barcode) per Tintenstrahldruck (Aufkleber auf Schmierfetteimern)

150305LX bezeichnet das Abfülldatum 5. März 2015, LX steht für Lubeplex

Fässer: Seitliches Etikett

2015/03/05LX bezeichnet das Abfülldatum 5. März 2015, LX steht für Lubeplex.

Tonnen: Etiketten oben und an der Seite

2015/03/05LX bezeichnet das Abfülldatum 5. März 2015, LX steht für Lubeplex.

Umverpackungen: Zwei Etiketten auf gegenüberliegenden Seiten

2015/03/05LX bezeichnet das Abfülldatum 5. März 2015, LX steht für Lubeplex.

Schmierfette:

- Tuben:

2015/03/05LX bezeichnet das Abfülldatum 5. März 2015, LX steht für Lubeplex.

- Umverpackung (10-Tuben-Packung): an der Packungsseite

15.03.05 bezeichnet das Abfülldatum 5. März 2015

- Karton: oben auf dem Karton

2015/03/05 bezeichnet das Abfülldatum 5. März 2015



VERZEICHNIS DER PRODUKTBEZEICHNUNGEN: FRÜHERE UND ERSATZ

FRÜHERE	ERSATZ	ÄNDERUNGSJAHR
HYDRAULIKÖLE		
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
HOCHLEISTUNGSÖLE FÜR DIESELMOTOREN		
DURON-E	DURON HP	
DURON-E XL	DURON SHP	
DURON-E SYNTHETIC	DURON UHP	
DURON-E UHP	DURON UHP	
DURON	DURON HP	
DURON XL	DURON SHP	
DURON SYNTHETIC	DURON UHP	
DURON UHP 10W-40	DURON UHP E6 10W-40	
VERDICHTERÖLE		
PURITY™ FG SYNTHETIC COMPRESSOR	PURITY™ FG SYNTHETIC FLUID 46	2010
WÄRMETRÄGERFLÜSSIGKEITEN		
CALFLO™ FG	PURITY™ FG HEAT TRANSFER FLUID	2004
CALFLO™ SYNTHETIC ARCTIC	CALFLO™ SYNTHETIC	2011
KLEINMOTORENÖLE		
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
MOTORÖLE FÜR STATIONÄRE GASMOTOREN		
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
INDUSTRIEGETRIEBEÖLE		
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
DAMPFZYLINDER- UND SCHNECKENGETRIEBEÖL		
SENATE	ENDURATEX™ MILD WG	2006



1 VERZEICHNIS DER PRODUKTBEZEICHNUNGEN: FRÜHERE UND ERSATZ

FRÜHERE	ERSATZ	ÄNDERUNGSJAHR
SCHMIERFETTE		
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
VULCAN EGF 1000	VULTREX™ EGF 1000	2005
VULTREX OGL HEAVY 3600	VULTREX™ OGL HEAVY 6200	2012



TM/MC



PRODUKTVERZEICHNIS

	Seite
ACCUFLO™ SS	109
ACCUFLO™ TK	108
ATF D3M	76
ATF+4®	80
CALFLO™, AF, HTF, LT, SYNTHETIC	111
COMPRESSOR CLEANER	116
COMPRESSOR OIL RP	115
COMPRO™ AIR COMPRESSOR FLUIDS	112
COMPRO™ SYNTHETIC	114
COMPRO™ XL-R	114
COMPRO™ XL-S	113
CON-REL-EZE™ – BETON-SCHALUNGSÖL	116
DEXRON®-VI ATF	79
DEXRON® LS GEAR OIL 75W-90	86
DURADRIVE™ MV SYNTHETIC ATF	77
DURATAC™ NON-DRIP OILS – KETTENÖL	117
DURATRAN™, DURATRAN™ XL SYNTHETIC BLEND, DURATRAN™ SYNTHETIC	93-95
DURON™ MOTORÖLE	64
DURON™ EINBEREICHSÖLE	68
DURON™ HP	65
DURON™ SHP	65
DURON™ UHP	65
DURON™ UHP E6 10W-40	69
DURON™ CLASSIC	70
DURON™ EXTRA	71
DURON™ GEO LD 15W-40	73
ENDURATEX™ EP	118
ENDURATEX™ XL SYNTHETIC BLEND	118
ENDURATEX™ MILD WORM GEAR (WG) OILS	119
ENDURATEX™ SYNTHETIC EP	120
ENDURATEX™ SYNTHETIC OHV 680	119
ENVIRON™ AW	121
ENVIRON™ MV	122



	Seite
HARNEX™ 320 GETRIEBEÖL FÜR WINDENERGIEANLAGEN	123
HYDREX™ AW	124
HYDREX™ DT	128
HYDREX™ EXTREME	127
HYDREX™ MV	125
HYDREX™ XV	126
LUMINOL™ TRANSFORMATORENÖLE	128
NG COMPOIL AW	136
NG COMPOIL PAO	137
NG SCREW COMPOIL	138
NGS SYNTHETIC BLEND VERDICHTERÖLE	129
OUTBOARD MOTOR OIL	101
PARAFLEX™ HT FLUID	189
PC EUROPE SYNTHETIC 5W-30	63
PC SYNTHETIC 5W-40	61
PC WAYLUBE	109
PEERLESS™ LLG	163, 164
PEERLESS™ OG SCHMIERFETTE	164, 165
PEERLESS™ SVG 102	166
PEERLESS™ XCG-FLEX	166
PETRO-CANADA CLEANING FLUID	129
PETRO-CANADA FLUSHING FLUID	130
PETRO-CANADA HEAVY DUTY SYNTHETIC BLEND ATF	82
PETRO-CANADA SUPREME™ – MEHRBEREICHS-MOTORÖL	58
PETRO-CANADA SUPREME™ SYNTHETIC 5W-40	62
PETRO-CANADA SUPREME™ SYNTHETIC BLEND XL MOTORÖLE	59
PETRO-CANADA SUPREME™ SYNTHETIC BLEND XL 5W-40	62
PETRO-CANADA SUPREME™ SYNTHETIC MOTORÖLE	60
PETRO-CANADA UNDYED ATF	81
PETROGLIDE™	130
PETROGLIDE™ MC 32L	131
PETRO-THERM™ WÄRMETRÄGERFLÜSSIGKEIT	132
PRECISION™ GENERAL PURPOSE SCHMIERFETTE	159
PRECISION™ GENERAL PURPOSE MOLY	159
PRECISION™ SYNTHETIC EMB	163
PRECISION™ SYNTHETIC SCHMIERFETTE	162
PRECISION™ SYNTHETIC HEAVY 460	163
PRECISION™ SYNTHETIC HEAVY 1500	163
PRECISION™ SYNTHETIC MOLY	162



	Seite
PRECISION™ XL 3 MOLY SCHMIERFETTE	161, 162
PRECISION™ XL 5 MOLY SCHMIERFETTE	161, 162
PRECISION™ XL EMB	163
PRECISION™ XL SCHMIERFETTE	160
PRECISION™ XL RAIL CURVE GREASE	161
PRODURO™ FD-1 60	98
PRODURO™ FD-1 SYNTHETIC	98
PRODURO™ TO-4+	96
PRODURO™ TO-4+ XL SYNTHETIC BLEND	96
PRODURO™ TO-4+ SYNTHETIC ALL SEASON	96
PURITY™ FG AEROSOL SPRAYS	186
PURITY™ FG AW HYDRAULIC FLUIDS	184
PURITY™ FG AW HYDRAULIC FLUIDS WITH MICROL™	185
PURITY™ FG-X AW HYDRAULIC FLUID	185
PURITY™ FG CHAIN FLUIDS	176
PURITY™ FG COMPRESSOR FLUIDS	177
PURITY™ FG CORRCUT-E FLUID	178
PURITY™ FG EP GEAR FLUIDS	182
PURITY™ FG HEAT TRANSFER FLUID	183
PURITY™ FG PENETRATING OIL SPRAY	186
PURITY™ FG SEAMER-E FLUID	184
PURITY™ FG SPRAY	186
PURITY™ FG SYNTHETIC EP GEAR FLUIDS	183
PURITY™ FG SYNTHETIC FLUIDS	177
PURITY™ FG SYNTHETIC HEAVY 220	168
PURITY™ FG SYNTHETIC ROLL CLEAN FLUID	178
PURITY™ FG TROLLEY FLUID	187
PURITY™ FG WO WHITE MINERAL OILS	188
PURITY™ FG2 FOOD GRADE GREASES	167
PURITY™ FG2 CLEAR GREASE	181
PURITY™ FG2 EXTREME GREASE	181
PURITY™ FG2 WITH MICROL™ MAX GREASE	179
PURITY™ FG2 WITH MICROL™ MAX SPRAY	186
PURITY™ FG2 SYNTHETIC GREASES	180
RALUBE™	74
REFLO™ – KÄLTEMASCHINENÖL	133
REFLO™ SYNTHETIC	134
ROTARY COOKER FLUID	134
SENTRON™	139
SEPRO™ XL PAPIERMASCHINENÖL	145
SPEZIALFETTE	163-166



	Seite
SPX 5000, 7100, 7000, 7220 – VERDICHTERÖLE	135
SUPER VAC FLUIDS	146
SUPREME SYNTHETIC BLEND 2-STROKE SMALL ENGINE OIL	100
SYNDURO™ SHB	147
SYNTHETISCHE SCHMIERFETTE	162
THERMEX™	164
TRAXON™ 80W-90	88
TRAXON™ 85W-140	90
TRAXON™ E SYNTHETIC	91
TRAXON™ E SYNTHETIC 75W-90 UND 80W-140	91
TRAXON™ E SYNTHETIC CD-50	91
TRAXON™ E SYNTHETIC MTF	92
TRAXON™ GEAR OIL	87
TRAXON™ SYNTHETIC 75W-90	89
TRAXON™ XL SYNTHETIC BLEND 75W-90	88
TRAXON™ XL SYNTHETIC BLEND 80W-140	90
TURBOFLO™ EP	150
TURBOFLO™ LV	148
TURBOFLO™ R&O	151
TURBOFLO™ XL	149
TURBONYCOIL™ 600	152
TWO-CYCLE ENGINE OIL	99
VHVI SPEZIAL-GRUNDÖLE	190
VULTREX™ API MODIFIED THREAD COMPOUND	173
VULTREX™ DRILL ROD HEAVY	173
VULTREX™ G-123 UND G-124 SCHMIERFETTE	171
VULTREX™ GEAR DRESSING EP	173
VULTREX™ GEAR SHIELD	173
VULTREX™ MPG SCHMIERFETTE	171
VULTREX™ OGL UND EGF SCHMIERFETTE	169
VULTREX™ ROCK DRILL EP000	173
VULTREX™ SPEZIALFETTE	173
VULTREX™ TOOL JOINT COMPOUND	173


PRODUKTANWENDUNGSINDEX

ANWENDUNGSBEREICH	PETRO-CANADA SCHMIERSTOFF	Seite
Achslageröl	DURATAC™ Chain Oil	117
	HYDREX™ AW	124
	TURBOFLO™ R&O	142
Allison C-4 Fluid	PRODURO™ TO-4+	96
	ATF D3M	76
	Heavy Duty Synthetic Blend ATF	82
Ammoniak-Kältemaschinenöl	REFLO™ 46A, 68A	133
	REFLO™ XL Synthetic Blend	133
	REFLO™ Synthetic	134
	REFLO™ CFC	133
Außenborder-Motoröl	OUTBOARD Motor Oil	101
Automatikgetriebeöl	ATF D3M	76
	DURADRIVE™ MV Synthetic	77
	ATF Type F	78
	DEXRON®-VI ATF	79
	ATF+4®	80
	PETRO-CANADA UNDYED ATF	81
	Heavy Duty Synthetic Blend ATF	82
Automatische Fettschmieranlagen	PRECISION™ Synthetic, Synthetic Moly	162
	PRECISION™ XL 3 Moly Arctic	161, 162
	PEERLESS™ OG0	165
	PRECISION™ General Purpose EP	159
	PRECISION™ General Purpose Moly EP	159
	PRECISION™ XL EP00	160, 161
	PRECISION™ XL EP1, EP2	160, 161
Bandsägenöl	PETROGLIDE™ MC 32	131
Bariumfett	VULTREX™ Drill Rod Heavy	173
Bergbauschmierfett	VULTREX™ OGL	169
	VULTREX™ MPG	171
	VULTREX™ Drill Rod Heavy	173
	VULTREX™ EGF	169
	VULTREX™ G-123 und G-124	171
	PRECISION™ Synthetic	162
	PRECISION™ Synthetic Moly	162
	PRECISION™ XL 3 Moly Grease	161, 162
	PRECISION™ XL 5 Moly Grease	161, 162
Beton-Schalungsöl	CON-REL-EZE™	116
Bohrpaste	VULTREX™ API Modified Thread Compound	173
	VULTREX™ Tool Joint Compound	173
Bördelöl	PURITY™ FG Seamer-E Fluid	184
Dampfturbinenöl	TURBOFLO™ Low Varnish	148
	TURBOFLO™ R&O 32, 46, 68, 77	151
	TURBOFLO™ XL	149
Diamantbohrer-Schmierstoff	VULTREX™ Drill Rod Heavy Grease	173
Dieselmotorenöl	DURON™ Einbereichs-Motoröle	68
	DURON™ SHP	65



ANWENDUNGSBEREICH	PETRO-CANADA SCHMIERSTOFF	Seite
	DURON™ UHP	65
	DURON™ HP	65
	DURON™ UHP E6	69
	DURON™ EXTRA	71
	DURON™ CLASSIC	70
	RALUBE™	74
Dieselmotoröl für mittlere Drehzahlen	RALUBE™	74
Druckluftöl	HYDREX™ AW	124
	PURITY™ FG AW Hydraulic Fluids	184
Einzelpunkt-Schmierfett	PRECISION™ XL EP2	161
	PRECISION™ Synthetic	162
Elektrisches Isolieröl	LUMINOL™ TR, LUMINOL™ TRI	128
Elektromotor-Lagerfette	PRECISION™ XL EMB	163
	PRECISION™ Synthetic EMB	163
Fahrgestell-/Königszapfen-/Sattelkupplungsschmierfett	PRECISION™ XL 3 Moly EP1, EP2	161
	VULTREX™ G-123, G-124	171
Förderkettenöl	DURATAC™ Chain Oil	117
	PURITY™ FG Chain Fluid	176
	PURITY™ FG Spray	186
Gasmotorenöl	SENTRON™	139-142
	DURON™ GEO LD 15W-40	73
	SENTRON™	139-142
	DURON™ GEO LD 15W-40	73
Gasturbinenöl	TURBONYCOIL 600	152
	TURBOFLO™ Low Varnish	148
	TURBOFLO™ R&O 32, 46, 68	151
	TURBOFLO™ EP	150
	TURBOFLO™ XL	149
Gesteinsbohrer-Schmierstoff	VULTREX™ Rock Drill EP000	173
Getriebeöl	HARNEX™ 320 Getriebeöl für Windenergieanlagen	123
	TRAXON™	87-92
	TRAXON™ XL Synthetic Blend	88, 90
	TRAXON™ Synthetic	89
	TRAXON™ E Synthetic	91, 92
	PRODURO™ FD-1 und FD-1 Synthetic	98
	PRODURO™ TO-4+	96
	PURITY™ FG EP Gear Fluid	182
	PURITY™ FG Synthetic EP Gear Fluid	183
	DURATRAN™, DURATRAN™ XL, DURATRAN™ Synthetic	93-95
	SYNDURO™ SHB	147
	ENDURATEX™ EP	118
	ENDURATEX™ XL Synthetic Blend	118
	ENDURATEX™ Mild WG	119
	ENDURATEX™ Synthetic OHV 680	119
	ENDURATEX™ Synthetic EP	120
	DURATRAN™	93-95
	DURATRAN™ XL Synthetic Blend	93-95



ANWENDUNGSBEREICH	PETRO-CANADA SCHMIERSTOFF	Seite
	DURATRAN™ Synthetic	93-95
	DURON™	64
	ATF D3M	76
	DURADRIIVE	77
	DEXRON-VI	79
	ATF+4	80
	TRAXON™ E Synthetic CD-50	91
Getriebeschmierfett	VULTREX™ Gear Dressing EP	173
	VULTREX™ Gear Shield NC	173
	VULTREX™ OGL und EGF	169
Gleitbahnöl	ACCUFLO™ TK	108
	ACCUFLO SS	109
	PC WAYLUBE	109
Hochtemperaturfett	PEERLESS™ LLG	163, 164
	PURITY™ FG2 Synthetic	180
	THERMEX™ Grease	164
Hochtemperatur-Lageröl	SYNDURO™ SHB	147
Hydrauliköl	DURATRAN™, DURATRAN™ XL, DURATRAN™ Synthetic	93-95
	HYDREX™ AW	124
	HYDREX™ Extreme	127
	HYDREX™ MV	125
	HYDREX™ XV	126
	HYDREX™ DT	128
	ENVIRON™ AW, MV	121, 122
	PRODURO™ TO-4+	96
	PURITY™ FG AW Hydraulic Fluid	184
	PURITY™ FG AW Hydraulic Fluid with MICROL™†	185
	PURITY™ FG-X AW Hydraulic Fluid	185
Industriegetriebeöl	ENDURATEX™ EP	118
	ENDURATEX™ XL Synthetic Blend	118
	ENDURATEX™ Mild WG	119
	ENDURATEX™ Synthetic OHV 680	119
	ENDURATEX™ Synthetic EP	120
	SYNDURO™ SHB	147
	PURITY™ FG EP Gear Fluids	182
	PURITY™ FG Synthetic EP Gear Fluids	183
	TURBOFLO™ R&O	151
Industrielagerfett	PRECISION™ XL EP1, EP2	160, 161
	PRECISION™ General Purpose EP1, EP2	159
	PEERLESS™ OG1, OG2	165
Kältemaschinenöl	REFLO A™	133
	REFLO XL™	133
	REFLO Synthetic™	134
Kfz-/Radlagerfett	PRECISION™ XL EP1, EP2	160, 161
	PRECISION™ Synthetic EP00	163
	PRECISION™ Synthetic	162
	PRECISION™ General Purpose EP1, EP2	159
	PEERLESS™ OG1, OG2, OG2-Red und LLG	165
Kfz-Getriebeöl	PRODURO™ FD-1 und FD-1 Synthetic	98
	TRAXON™	87-92



ANWENDUNGSBEREICH	PETRO-CANADA SCHMIERSTOFF	Seite
	TRAXON™ XL Synthetic Blend	88, 90
	TRAXON™ Synthetic	89
	TRAXON™ E Synthetic	91, 92
	PETRO-CANADA DEXRON® LS 75W-90	86
Kohlenwasserstoff-Verdichteröl	Compressor Oil RP	115
	SPX	135
	NGS Synthetic Blend Verdichteröle	129
	NG CompOil AW	136
	NG CompOil PAO 150	137
	NG Screw CompOil	138
Kolbenkompressorenöl	COMPRO™	112
	COMPRO™ XL-R	114
	COMPRO™ XL-S	113
Kriechöl	CON-REL-EZE™	116
	PURITY™ FG Penetrating Oil Spray	186
Kugel- und Stabmühlenschmierstoff	VULTREX™ Gear Shield NC	173
	PEERLESS™ OG0	165
	PRECISION™ XL 3 Moly Arctic	161, 162
	PRECISION™ General Purpose EP	159
	PRECISION™ General Purpose Moly EP2	159
	PRECISION™ XL EP00	160, 161
	PRECISION™ XL EP1, EP2	160, 161
Kupplungsfett	PEERLESS™ XCG-Flex	166
Kupplungsfett für hohe Drehzahlen	PEERLESS™ XCG-Flex	166
Lagerschmierstoff	PEERLESS™ OG Schmierfette	164, 165
	PEERLESS™ LLG Grease	163, 164
	PURITY FG Synthetic Greases	177
	PURITY FG Greases	180
	PRECISION™ XL Schmierfette	160
	PRECISION™ General Purpose Moly Grease	159
	PRECISION™ General Purpose Schmierfette	159
	PRECISION™ Synthetic Schmierfette	162
	SYNDURO™ SHB	147
	TURBOFLO™ Low Varnish	148
	TURBOFLO™ XL	149
	TURBOFLO™ R&O	151
Lokomotiven-Dieselmotoröl	RALUBE™	74
Luftverdichteröl	COMPRO™	112
	COMPRO™ XL-R	114
	COMPRO™ XL-S	113
	COMPRO™ Synthetic	114
	PURITY™ FG Compressor Fluids	177
	PURITY™ FG Synthetic Fluids	177
	SYNDURO™ SHB	147
Marineschmierfett	PEERLESS™ OG Schmierfette	164, 165
Mehrzweckfett	PRECISION™ General Purpose EP1, EP2	159
	PRECISION™ XL EP1, EP2	161
	PEERLESS™ OG1, OG2 und LLG	164, 165
	PRECISION™ Synthetic	162
	PURITY™ FG00, 1, 2	167



ANWENDUNGSBEREICH	PETRO-CANADA SCHMIERSTOFF	Seite	
Mineralöl	PURITY™ FG2 Synthetic	180	
	PURITY™ FG2 Synthetic Heavy 220	168	
	PARAFLEX™ HT	189	
	DURON™ Einbereichs-Motoröle	68	
	DURON™ SHP	65	
	DURON™ UHP	65	
	DURON™ HP	65	
	DURON™ UHP E6	69	
	DURON™ EXTRA	71	
	DURON™ CLASSIC	70	
	DURON™ GEO LD 15W-40	73	
	PETRO-CANADA SUPREME™	58	
	PETRO-CANADA SUPREME™ Synthetic Blend XL	59	
	PETRO-CANADA SUPREME™ Synthetic PC Synthetic 5W-40	60	
	Petro-Canada SUPREMETM Synthetic 5W-40	61	
	SENTRON™	139-142	
	RALUBE™	74	
	OUTBOARD Motor Oil	101	
	SUPREME Synthetic Blend 2-Stroke Small Engine Oil	100	
	Motoröl	DURON™ HP	65
DURON™ SHP		65	
DURON™ UHP		65	
DURON™ EXTRA		71	
DURON™ UHP E6		69	
DURON™ CLASSIC		70	
DURON™ GEO LD 15W-40		73	
PETRO-CANADA SUPREME™		58	
PETRO-CANADA SUPREME™ Synthetic Blend XL		59	
PETRO-CANADA SUPREME™ Synthetic PC Synthetic 5W-40		60	
PETRO-CANADA SUPREME™ Synthetic 5W-40		62	
PC Synthetic 5W-40		61	
PC EUROPE SYNTHETIC 5W-30		63	
Petro-Canada SUPREME™ Synthetic 5W-40		62	
RALUBE™		74	
OUTBOARD Motor Oil		101	
SENTRON™		139-142	
SUPREME Synthetic Blend 2-Stroke Small Engine Oil		100	
Niedrigtemperatur-Schmierfett		PRECISION™ XL EP00	160
		PRECISION™ XL 3 Moly Arctic	161, 162
	PRECISION™ Synthetic Schmierfette	162	
	PRECISION™ Synthetic Moly	162	
	PRECISION™ XL 5 Moly EP0	161, 162	
	VULTREX™ MPG Synthetic Arctic	171	
Öl für stationäre Strahltriebwerke	TURBONYCOIL 600	152	



ANWENDUNGSBEREICH	PETRO-CANADA SCHMIERSTOFF	Seite	
Papiermaschinenöle	SEPRO™ XL	145	
	PEERLESS™ OG Schmierfette	164, 165	
	PRECISION™ Synthetic Heavy 460	163	
	PRECISION™ XL EP2	161	
Pelletiermaschinenfett	PRECISION™ Synthetic Heavy Schmierfette	163	
	PRECISION™ XL Heavy Duty	161	
	PURITY™ FG2 Extreme	181	
	PURITY™ FG Synthetic Greases	177	
	VULTREX™ MPG EP2	171	
	Pkw-Motoröl	PETRO-CANADA SUPREME™	58
PETRO-CANADA SUPREME™ Synthetic Blend XL		59	
PETRO-CANADA SUPREME™ Synthetic		60	
PETRO-CANADA SUPREME™ Synthetic 5W-40		62	
PC Synthetic 5W-40		61	
PC EUROPE SYNTHETIC 5W-30		63	
Petro-Canada SUPREME™ Synthetic 5W-40		62	
Premium-Schmierfett		PRECISION™ XL, PRECISION™ Synthetic	162, 163
		PRECISION™ XL Moly, Synthetic Moly	161, 162
		PEERLESS™ LLG	163, 164
Prozessöl für die Industrie	PARAFLEX™ HT	189	
Rostschutzöl	CON-REL-EZET™	116	
	DURATAC™ Non-Drip	117	
Rotationskocheröl	ROTARY COOKER Fluid	134	
Sägegatteröl	PETROGLIDE™	130	
	DURATAC™ Chain Oil	117	
Schmierfette für die Lebensmittelindustrie	PURITY™ FG 00, 1, 2	167, 168	
	PURITY™ FG2 Synthetic	177	
	PURITY™ FG2 EXTREME	181	
	PURITY™ FG2 CLEAR	181	
	PURITY™ FG2 with MICROL™ MAX ¹	179	
Schmierfette für Spezialanwendungen	PEERLESS™ OG Schmierfette	164, 165	
	PEERLESS™ LLG	163, 164	
	PEERLESS™ SVG 102	166	
	PEERLESS™ XCG-Flex	166	
	PRECISION™ Synthetic Heavy Schmierfette	163	
	PRECISION™ XL Moly Schmierfette	161, 162	
	THERMEX™ Grease	164	
	Schmierstoff für undichtes Lager-/Getriebegehäuse	PRECISION™ XL EP000	160
PURITY™ FG00		167	
Schmierstoffe für die Lebensmittelindustrie	PURITY™ FG AW Hydraulic Fluids	184	
	PURITY™ FG AW Hydraulic Fluids with MICROL™	185	
	PURITY™ FG-X AW Hydraulic Fluid	185	



ANWENDUNGSBEREICH	PETRO-CANADA SCHMIERSTOFF	Seite
	PURITY™ FG Chain Fluid	176
	PURITY™ FG Compressor Fluids	177
	PURITY™ FG Corrcut-E Fluid	178
	PURITY™ FG EP Gear Fluids	182
	PURITY™ FG Heat Transfer Fluid	183
	PURITY™ FG Seamer E-Fluid	184
	PURITY™ FG Aerosol Sprays	186
	PURITY™ FG Synthetic Fluids	177
	PURITY™ FG Synthetic EP Gear Fluid	183
	PURITY™ FG Synthetic Roll Clean Fluid	178
	PURITY™ FG Trolley Fluid	187
	PURITY™ FG WO White Mineral Oils	188
Schmierstoffe für offene Getriebe	VULTREX™ Gear Dressing EP	173
	VULTREX™ Gear Shield NC	173
	VULTREX™ OGL	169
Schneckengetriebeöl	SYNDURO™ SHB	147
	ENDURATEX™ Mild WG	119
	SUPREME Synthetic Blend 2-Stroke Small Engine Oil	100
Sperrdifferenzial-Getriebeöl	DEXRON® LS 75W-90 Gear Oil	86
Spezielle Grundöle und Prozessöle	PARAFLEX™ HT	189
	VHVI Spezial-Grundöle	190
Synthetische(s) Öl/Flüssigkeit	CALFLO™ LT	111
	CALFLO™ Synthetic	111
	COMPRO™ Synthetic	114
	DEXRON® LS 75W-90 Gear Oil	86
	DURADRIVE™ MV Synthetic ATF	77
	DURATRAN™ Synthetic	93-95
	DURATRAN™ XL Synthetic Blend	93
	DURON™ UHP	65
	DURON™ SHP	65
	DURON™ UHP E6	69
	ENDURATEX™ EP Synthetic	120
	ENDURATEX™ XL Synthetic Blend	118
	HARNEX™ 320 Getriebeöl für Windenergieanlagen	123
	Heavy Duty Synthetic Blend ATF	82
	NGS Synthetic Blend Verdichteröle	129
	PETRO-CANADA SUPREME™ Synthetic	60
	PETRO-CANADA SUPREME™ Synthetic Blend XL	59
	PETRO-CANADA SUPREME™ Synthetic 5W-40	62
	PC Synthetic 5W-40	61
	PC EUROPE SYNTHETIC 5W-30	63
	PRODURO™ FD-1 Synthetic	98
	PRODURO™ TO-4+ Lo Temp Synthetic Blend	96
	PRODURO™ TO-4+ Synthetic All Season	96
	PURITY™ FG Synthetic EP Gear Fluids	183
	PURITY™ FG Synthetic Fluids	177
	PURITY™ FG Synthetic Roll Clean Fluid	178





ANWENDUNGSBEREICH	PETRO-CANADA SCHMIERSTOFF	Seite
	REFLO™ Synthetic	134
	REFLO™ XL Synthetic Blend	133
	SETRON™ LD Synthetic Blend	141
	SPX	135
	SYNDURO™ SHB	147
	TRAXON™ E Synthetic	91
	TRAXON™ Synthetic	89
	TRAXON™ XL Synthetic Blend	88, 90
	TURBONYCOIL 600	152
Synthetisches Schmierfett	PRECISION™ Synthetic Schmierfette	162, 163
	VULTREX™ MPG Synthetic Arctic	171
	PURITY™ FG2 Synthetic	180
	PURITY™ FG2 Synthetic Heavy 220	168
TDTO (Getriebe- und Antriebsstrangöl)	PRODURO™ TO-4+	96
	TRAXON™ E Synthetic CD-50	91
Traktorgetriebe Hydrauliköl	DURATRAN™	93-95
	DURATRAN™ XL Synthetic Blend	93-95
	DURATRAN™ Synthetic	93-95
Transformatoröl	LUMINOL™ TR, LUMINOL™ TRI	128
Tropffreier Schmierstoff	DURATAC™ Non-Drip	117
	DURATAC™ Chain Oil	117
	PURITY™ FG Chain Fluids	176
	PURITY™ FG Spray	186
Umlauföl	SEPRO™ XL	145
	HYDREX™ AW	124
	TURBOFLO™ R&O	151
	SYNDURO™ SHB	147
Umweltfreundlich	ENVIRON™ AW	121
	ENVIRON™ MV	122
	HYDREX™ Extreme	127
Universalschmierstoff	TURBOFLO™ R&O	151
	SYNDURO™ SHB	147
Vakuumpumpenöl	Super Vac Fluids	146
Ventilfett	PEERLESS™ SVG 102 Grease	166
Wärmeträgerflüssigkeit	CALFLO™	111
	PETRO-THERM™	132
	PURITY™ FG Heat Transfer Fluid	183
Wasserbeständiges/ -verträgliches Schmierfett	PEERLESS™ OG Schmierfette	164, 165
	PEERLESS™ LLG	163, 164
Weißöl/Prozessöl	PURITY™ FG WO White Mineral Oils	188
Wellpappen-Schmierstoff	PURITY™ FG Corrcut-E Fluid	178
	PURITY™ FG Synthetic Roll Clean Fluid	178
Windkraftanlagen-Getriebeöl	HARNEX™ 320 Getriebeöl für Windenergieanlagen	123
Zweitaktmotoröl	OUTBOARD Motor Oil	101
	SUPREME Synthetic Blend 2-Stroke Small Engine Oil	100



SACHREGISTER

	Seite		Seite
A			
Additive		Einführung	1
– Motoröle	39	Elektromotor-Lagerfett	160
AGMA-Nummern	105	Engler-Viskosität	199
Allison C-4 Fluids	72, 82, 96	EP-Additive	195
API-Bereichsklassifizierungen		F	
– Getriebeöle	42, 85	Fachglossar	192
– Motoröle	42	Farbskala	
Aschegehalt	192	– ASTM	210
ASTM-Mischungsdiagramm	206	– NPA- Beschreibungen	210
Aufbringen von Schmierfetten	158	– Tabelle der Äquivalente	211-212
Außenborder-Motoröl	101	– Union	210
Automatikgetriebeöle	75-82	Fertigschmierstoffe	
– API-Bereichsklassifizierungen	42	– Vorteile des HT PURITY™	
B			
Bandsägenöl	131	Prozesses	29
Beton-Schalungsöl	116	Flammpunkt	195
Biologisch abbaubares Hydrauliköl	121	Förderkettenöl	117, 176
Bohrpasten	110, 173	Friction-Modifier	40
Brennpunkt	195	G	
Brookfield-Viskosität	193	Gasmotorenöle	139-144
C			
Compressor Cleaner	116	Gasturbinenöle	148-152
Cummins 20071	51	Gebrauchtölanalyse	55-56
Cummins 20072	51	Gemischttabelle	101
Cummins 20076	51	Gesteinsbohrer-Schmierstoff	110
Cummins 20078	52	Getriebe-/Antriebsstrangöl	96
Cummins 20081	52	Getriebe-Hydrauliköl für Traktoren	93-94
Cummins 20085	73	Getriebeöle	
Cummins 20086	52	– AGMA-Klassifizierung	105
Cummins 20087	52	– API-Bereichsklassifizierung	85
D			
Dampfurbinenöl	148-150	– gekapselt	118, 147
Detergenzien	39, 194	– Industrie	118, 147
Detroit Diesel-Motor-		– Kfz	83
Ölanforderungen	52	– Mack GO-J	88-90
Dieselmotoröl für mittlere		– SAE-Viskositätsklassifizierung	84
Drehzahlen	74	– synthetisch	87-97, 119, 123, 147, 183
Dieselmotoröle		Getriebeöle	75-82
– hohe Drehzahl	49	Gleitbahnöl	109
– Lokomotive	74	Glossar	192-199
– mittlere Drehzahl	74	Grenzschmierung	193
– Zweitakter	99	Grundöle	29
Dispergenzien	39	Grundöle/-fluids, Spezialitäten	190
		Grundölherstellung	25
		Grundölklassifizierung	25



	Seite		Seite
H			
Handhabung und Lagerung von Schmierstoffen	2-3	Koksrückstand	193
Hochleistungsöle für Dieselmotoren	64	Kompatibilität von Schmierfetten	157
Hochtemperaturfett	163, 171-172	Komplexfett	154, 160
HT PURITY™ Prozess von Petro-Canada	25	Korrosionsinhibitoren	39
Hydrauliköl für Extremtemperaturen	122, 125-127	Kriechöl	116
Hydrauliköle	120-121, 124-128, 184-185	Kupplungsfett	164-165
Hydrodynamische Schmierung	196	L	
Hydroisomerisierung	28, 196	Lagerschmierung	158
I			
ILSAC-Zertifizierungssymbol	54	Legiertes Öl	194
Industriefette	159-174	Lokomotiven-Dieselmotoröl	74
Industrieprozessöle	189	LubriTest-Ölanalyse	55
Industrie-Schmierstoffe	103-152	Luftverdichteröle	112-115
Integriertes Managementsystem bei Petro-Canada	31	M	
Intensive HT-Wasserstoffbehandlung	27-28	Mack EO-M Plus	53
ISO 14001	31	Mack EO-N Plus	53
ISO 9001	31	Mack EO-N Premium Plus	53
ISO-Viskositätsklassifizierung	104	Mack GO-J	88-90
J			
John Deere, J20C-, J20D-Tests	94	Maximale Viskositäten	206
K			
Kältemaschinenöl	133	Mineralöl	188
Kanalbildung	194	Minimale Viskositäten	206
Kfz-Schmierstoffe		Mischen von zwei Grundölen	
– Additive	39	– Diagramm	206
– API-Bereichsklassifizierungen	42, 85	Mischungsdiagramm	206
– API-Symbol	54	Motoröle	
– Automatikgetriebeöle	75-82	Motoröle für stationäre Gasmotoren	139
– Energiespar-Klassifikation	47	– API-Bereichsklassifizierung	42
– Getriebeöle	83-92	– Einbereichsöl	68
– Motoröle	57-73	– Funktionen	33
– SAE-Viskositätsklassifizierung	41	– Gebrauchtölanalyse	55
– Schmierfette	154-174	– gewerblich	64
– Zweitaktöle	99	– ILSAC-Klassifizierung	54
Kinematische Viskosität	104-105, 196	– Mehrbereichsöl	42, 58, 64, 67
Klassifizierungssysteme für Öle	41	– Pkw	57
		– Schwerlast	64
		– Stationäre Gasmotoren	139-144
		– Tankstelle	57
		N	
		Neutralisationszahl	196
		NLGI-Fettklassen	155
		NLGI-Kategorien für Automobilfette	156
		O	
		Öl für stationäre Strahlтурbinen	152
		Optimale Viskositäten	201



	Seite		Seite
Oxidation	197	Schmierfette für die	
Oxidationsbeständigkeit	30	Lebensmittelindustrie	167, 178-181
Oxidationsinhibitoren	197	Schmierstoff für undichtes	
Oxidationsinhibitoren	39	Getriebegehäuse	160
P		Schmierstoff-Dampfdruck	
Papiermaschinenöl	145	– Tabelle	210
Penetrationszahl	155	Schmierstoffe für die	
Petro-Canada Lubricants		Lebensmittelindustrie	176
– Dem Fortschritt voraus	iii	Schneckengetriebeöl	119, 147
– Erklärung zu Qualität und Umwelt	iii	Schneemobil-Motoröl	100
– Garantie	iv	Solvent-Raffinationsverfahren	26
Pkw-Motoröle	57-63	Sperrdifferenziale	86
Pourpoint	97, 198	Spezial-Grundöle	189
Pourpoint-Depressants	40	Symbol der API-	
Praxisgerechte Umrechnungsdiagramme		Einsatzbereichsklassifizierung	54
und -tabellen	205-218	Synthetische Fluids	119, 145, 177
Premium-Dampfturbinenöl	150-151	Synthetische Schmierfette	162-163
Premium-Schmierfette	160	T	
Produktanwendungsverzeichnis	13-20	Tabelle API-Grad/Dichte	209
Produktlagerfähigkeit		Temperaturbeständigkeit	30
– Schmierfett	1-4	Temperatur-	
– Schmieröle	3-4	Umrechnungstabellen	211-212
Prozessöle	189-190	Timken OK Load	199
R		Transformatoröl	128
Redwood-Viskosität	199	Trolley Fluid	187
Rostinhibitoren	39, 198	Tropffreie Schmierstoffe	117
Rostschutzöl	116-117	Tropfpunkt	194
Rotationskocheröl	134	U	
S		Umlauföle	151
SAE-Viskositätsklassifizierung	41	Umrechnungstabellen	205-218
Sägegatteröl	130-131	Universalschmierstoff	151-152
Sägekettenöl	117	USP Mineralöl	188
Saybolt-Viskosität	198	V	
Schaumdämpfer	40	Vakuumpumpenöl	146
Schauminhibitor	195	Ventilfett	166
Schmierfett		Verdichteröle	
– Anwendungsbereich	158	– Erdgas	115, 129, 135, 136-138
– Definitionen	155	– Kohlenwasserstoff	135, 142
– Eigenschaften	157	– Luft	112–114, 147
– Kfz-Betriebsklassifikation	156	Vergleich	
– Kompatibilität	157	– HT-Reinheitsprozess gegenüber	
– Lagerfähigkeit	5	Solvent-Raffination	29-30



	Seite		Seite
Verschleißschutzmittel	40	W	
Vierkugel-Tests	195	Wärmeträgerflüssigkeit	111, 132, 183
Viskosität		Wasserabscheidevermögen	29, 194
– AGMA-System	105	Wasserstoffbehandlung	196
– Äquivalente	107	Weißöl	188
– Engler	199	Werkzeugmaschinen-Schmierstoff	108
– Erhaltung	30	Windturbinen-Getriebeöl	123
– Industrieölklassifizierung	104	Z	
– ISO-System	104	Zweitaktmotoröle	99
– kinematisch	104-105	– Gemischtabelle	101
– Redwood	199	Zylindrische Tanks	
– SAE-System	41, 84, 107	– Menge und Tiefe	218
– Saybolt	104-105		
– Vergleich	106		
Viskosität	196		
Viskositätsindex	25, 28-29, 199		
Viskositätsindexverbesserer	40		
Vorteile des HT-Reinheitsprozesses			
– Fertigschmierstoffe	30		
– Grundöle	29		





PETRO-CANADA UND DER HT-REINHEITSPROZESS

GRUNDÖLHERSTELLUNG

Schmierstoff-Grundöle werden mit 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 niedriger Temperatur.

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.

API-Gruppe	Schwefel Gew. %	Grundöl-Kennwerte		Herstellungsmethode
		Gesättigte KW Gew. %	Viskositätsindex VI	
I	> 0,03	< 90	80-119	Solvent-Raffination
II	< 0,03	> 90	80-119	Wasserstoffbehandelt
III	< 0,03	> 90	120+	Intensiv wasserstoffbehandelt
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.

API-Gruppe	Schwefel Gew. %	Grundöl-Kennwerte		Herstellungsmethode
		Gesättigte KW Gew. %	Viskositätsindex VI	
II+	< 0,03	> 90	110-119	Wasserstoffbehandelt
III+	< 0,03	> 90	130+	Intensiv wasserstoffbehandelt

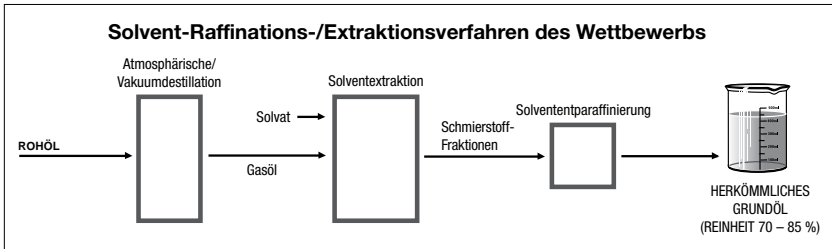
Gruppe I, also konventionelle, mittels Solvent-Raffination hergestellte Grundöle, machen den Großteil der heute weltweit produzierten Grundöle aus. Mit mehr als 0,03 Gew. % Schwefel und/oder weniger als 90 Gew. % gesättigter Kohlenwasserstoffe sind sie weniger rein als wasserstoffbehandelte oder synthetische 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. % gesättigter Öle sind sie reiner als Grundöle der Gruppe I. Petro-Canada verwendet eine besonders intensive Form der Wasserstoffbehandlung, die auch als „HT Severe Hydrotreating“ bezeichnet wird, um Grundöle der Gruppen II, II+ 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 Schmierstofffraktionen mit bestimmten Viskositätsbereichen ermöglicht. Diese Fraktionen werden dann individuell in einer Lösungsmittlextraktionskolonne behandelt. Ein Lösungsmittel wie Furfural wird mit den Fraktionen gemischt und extrahiert etwa 70 – 85 % der enthaltenen Aromaten. Eine mit Lösungsmittel extrahierte Schmierstofffraktion wird dann durch Abkühlung auf eine niedrige Temperatur entparaffiniert, um den größten Teil des enthaltenen Paraffins abzuscheiden. Dieses Verfahren dient der Verbesserung der Fließfähigkeit des Produkts bei niedrigen Temperaturen. Abschließend können die entparaffinierten Schmierölfraktionen endbehandelt werden, um in Abhängigkeit von den Anwendungsanforderungen Farbe und Stabilität zu optimieren. Eine typische Methode der Endbehandlung besteht in einem leichten Hydrofinishing. Dieser Schritt darf nicht mit dem HT-Reinheitsprozess von Petro-Canada verwechselt werden, da das Hydrofinishing bei niedrigeren Temperaturen und Drücken erfolgt und deshalb Unreinheiten weniger effektiv entfernt. Das API klassifiziert die mittels Solvent-Raffination hergestellten Produkte als Grundöle der Gruppe I.





DAS PETRO-CANADA-VERFAHREN DER INTENSIVEN WASSERSTOFFBEHANDLUNG

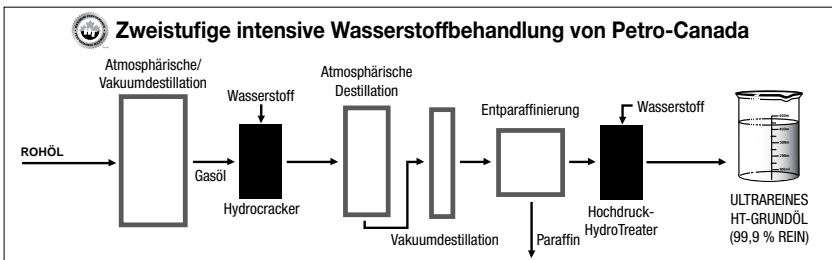
Das Petro-Canada-Verfahren der HT-Intensiv-Wasserstoffbehandlung (auch als HT-Reinheitsprozess bezeichnet) entfernt Aromaten und polare Verbindungen, indem eine Reaktion des Ausgangsmaterials mit Wasserstoff in Anwesenheit eines Katalysators bei hohen Temperaturen und Drücken angeregt wird.

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

- Entfernung 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/752 °F, Drücken um 20 000 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-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

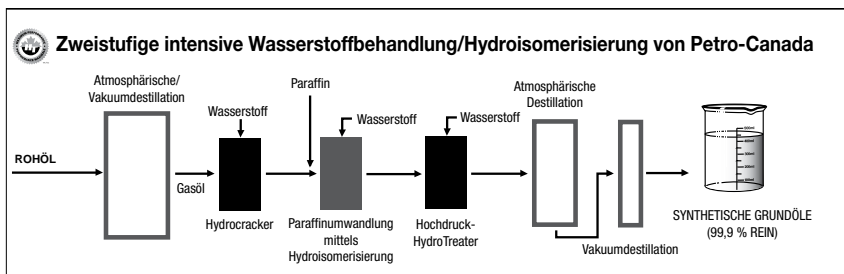
Petro-Canada betreibt ein zweites Werk für die Grundölherstellung, das parallel zum Werk für die HT-Intensiv-Wasserstoffbehandlung arbeitet. In diesem Werk wird ebenfalls die intensive HT-Wasserstoffbehandlung eingesetzt, anstelle der konventionellen Entparaffinierung jedoch mit Hydroisomerisierung gearbeitet.

Bei der Hydroisomerisierung wird ein spezieller Katalysator eingesetzt, um Paraffine (*n*-Paraffin-Mischung) 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 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 $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ zu produzieren.

Petro-Canada setzt die Hydroisomerisierung in Verbindung mit der intensiven HT-Wasserstoffbehandlung ein. Daraus resultieren Grundöle mit den folgenden attraktiven Eigenschaften:

- Hoher Viskositätsindex
- 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.





VERGLEICH DER AUS DEM HT-REINHEITSPROZESS UND DER SOLVENT-RAFFINATION RESULTIERENDEN PRODUKTE

• GRUNDÖLE

Es gibt signifikante Leistungsunterschiede zwischen Grundölen, die mittels intensiver HT-Wasserstoffbehandlung und Solvent-Raffination hergestellt wurden. Der Hauptgrund für die Unterschiede liegt in der nahezu vollständigen Entfernung von Aromatenmolekülen (normalerweise bis auf weniger als 0,1 %) durch den HT-Reinheitsprozess. Mittels Solvent-Raffination hergestellte Grundöle weisen typischerweise einen Aromatengehalt von 10 – 30 % auf. Solvent-raffinierte Grundöle sind deutlich weniger rein als mittels intensiver HT-Wasserstoffbehandlung hergestellte Grundöle.

Merkmal	Signifikanter Unterschied
FARBE	Mittels intensiver HT-Wasserstoffbehandlung hergestellte Grundöle sind klar und farblos.
VISKOSITÄTSINDEX	Grundöle, die mittels intensiver HT-Wasserstoffbehandlung hergestellt wurden, weisen einen hohen Viskositätsindex auf, sind also weniger anfällig gegenüber „Verdünnung“ bei hohen Temperaturen.
OXIDATIONSBESTÄNDIGKEIT	Mittels intensiver HT-Wasserstoffbehandlung hergestellte Grundöle sprechen sehr gut auf Antioxidantien an und weisen dementsprechend eine hervorragende Oxidationsbeständigkeit auf. Die endbehandelten Produkte zeichnen sich durch eine lange Lebensdauer des Schmierstoffs aus.
TEMPERATURBESTÄNDIGKEIT	Mittels intensiver HT-Wasserstoffbehandlung hergestellte Grundöle sind besonders temperaturbeständig.
KOKSRÜCKSTAND	Mittels intensiver HT-Wasserstoffbehandlung hergestellte Grundöle produzieren wenig Rückstände.
WASSERABSCHIEDEVERMÖGEN	Mittels intensiver HT-Wasserstoffbehandlung hergestellte Grundöle scheiden Wasser leicht ab.
GERINGE TOXIZITÄT	Mittels intensiver HT-Wasserstoffbehandlung hergestellte Grundöle weisen eine geringe Toxizität auf, da sie nahezu keine Verunreinigungen enthalten. Weißöle von Petro-Canada sind rein genug für die Verwendung in Kosmetika und Pharmazeutika.
BIOLOGISCHE ABBAUBARKEIT	Mittels intensiver HT-Wasserstoffbehandlung hergestellte Grundöle sind biologisch gut abbaubar.



• FERTIGSCHMIERSTOFFE

Fertigschmierstoffe, die aus mittels intensiver HT-Wasserstoffbehandlung hergestellten Grundölen von Petro-Canada gemischt werden, weisen bei vielen wichtigen Eigenschaften im Vergleich zu solvent-raffinierten Grundölen deutliche Leistungsvorteile auf. Dazu gehören:

- Viskositätsbeständigkeit
- Oxidationsbeständigkeit
- Temperaturbeständigkeit
- Reduzierte Umweltbelastung

• VISKOSITÄTSBESTÄNDIGKEIT

Im Einsatz zeigen Schmierstoffe, die auf mittels intensiver HT-Wasserstoffbehandlung hergestellten Grundölen von Petro-Canada basieren, weder „Verdickung“ (Zunahme der Viskosität) noch „Verdünnung“, wie dies bei vielen, mittels Solvent-Raffination hergestellten Schmierstoffen der Fall ist. Das ist besonders für Automatikgetriebeöle wichtig, deren konsistentes Schaltverhalten von der Viskositätsstabilität abhängig ist. Dieses Merkmal senkt außerdem bei Motorölen und Industrieschmierstoffen den Energieverbrauch.

• OXIDATIONSBESTÄNDIGKEIT

Schmierstoff-Fertigprodukte, die auf mittels intensiver HT-Wasserstoffbehandlung hergestellten Grundölen von Petro-Canada basieren, weisen im Vergleich zu Schmierstoffen auf Basis der Solvent-Raffination eine verbesserte Oxidationsbeständigkeit auf. Dies erlaubt eine Nutzung bei höheren Temperaturen oder für längere Zeiträume im Vergleich zu Schmierstoffen aus der Solvent-Raffination. Die einzigartigen Petro-Canada-Produktreihen wie *COMPRO™ XL-S Verdichteröle* und *TURBOFLO™ XL Turbinenöle* basieren auf dieser wertvollen Eigenschaft.

• TEMPERATURBESTÄNDIGKEIT

Mittels intensiver HT-Wasserstoffbehandlung hergestellte Petro-Canada-Grundöle weisen eine hervorragende Temperaturbeständigkeit auf. Das führt im Vergleich zu Schmierstoffen aus der Solvent-Raffination zu weniger Ablagerungen und das Innere der Anlagen bleibt sauberer. Petro-Canada-Produktreihen mit dieser Eigenschaft sind beispielsweise *CALFLO™ Wärmeträgerflüssigkeit*, *COMPRO™ XL-S Verdichteröle* und *DEXRON®-VI Automatikgetriebeöle*.

• GERINGERE UMWELTBELASTUNG

Mittels intensiver HT-Wasserstoffbehandlung hergestellte Grundöle von Petro-Canada weisen eine extrem geringe Toxizität auf und sind schneller biologisch abbaubar als viele solventraffinierte Schmierstoffe vergleichbarer Viskosität. Grund ist die nahezu vollständige Abwesenheit von Verunreinigungen. Bei sorgfältiger Formulierung mit ausgewählten Additiven bleiben diese Eigenschaften in den Schmierstoff-Endprodukten erhalten. Zu den Produktreihen mit diesen Eigenschaften zählen unter anderem: *PURITY™ FG Greases für die Lebensmittelindustrie*, *ENVIRON™ AW und MV Hydrauliköle*, *PARAFLEX™ HT Fluids* und *SEPRO™ XL Papiermaschinenöle*.



PETRO-CANADA INTEGRIERTES MANAGEMENTSYSTEM

Petro-Canada Lubricants hat das OEMS (Operational Excellence Management System) implementiert. OEMS stellt einen Rahmen für die einheitliche Geschäftsausübung unter Berücksichtigung aller Standards – darunter ISO 9001, ISO/TS 16949, ISO 14001 und OSHA 18000 – mit konsistenten, zuverlässigen, wiederholbaren und nachhaltigen Prozessen sowie zur Handhabung der betrieblichen Risiken bereit. Die internationalen Normen der ISO-Reihe stellen einen konsistenten Satz von Betriebsleitfäden zur Verfügung.

ISO 9001- UND ISO/TS 16949-ZERTIFIZIERUNG

Petro-Canada Lubricants Inc. ist nach ISO 9001 und ISO/TS 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 errang Petro-Canada Lubricants Inc. als erster Schmierstoffhersteller Nordamerikas die ISO 9001-Zertifizierung. Um sicherzustellen, dass die detailliert beschriebenen Verfahren strikt eingehalten und alle Produkte konsistent und in Übereinstimmung mit den etablierten Standards hergestellt werden, werden stringente Audits durchgeführt.

ISO/TS 16949 wurde von der International Automotive Task Force (IATF) entwickelt. Diese technische Spezifikation umfasst die gesamten Standardelemente der ISO 9001 und enthält ergänzende Anforderungen für die Automobilindustrie.

Im Oktober 2002 öffnete Petro-Canada Lubricants Inc. das Tor zum Weltmarkt, indem das Unternehmen als erster Schmierstoffhersteller der Welt nach ISO/TS 16949 zertifiziert wurde.

ISO 14001

Petro-Canada Lubricants Inc. hat sich aufgrund der breiten Anerkennung und globalen Akzeptanz für ISO 14001 als Basis seines Umweltschutzsystems entschieden. ISO 14001 ist ein international anerkanntes Konzept für das Umweltschutzmanagement. Diese disziplinierte Herangehensweise dient der Identifizierung, Priorisierung und dem Management der Auswirkungen, die der Geschäftsbetrieb auf die Umwelt hat.

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



TM/MC



KFZ-SCHMIERSTOFFE

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

Petro-Canada strebt die Verteidigung der führenden Position in Bezug auf die Qualität von Kfz-Schmierstoffen an und unternimmt zu diesem Zweck große Anstrengungen im Bereich der Forschung und Entwicklung, um neue und verbesserte Produkte zu entwickeln. Forscher arbeiten in unserem Schmierstoffzentrum kontinuierlich im Labor sowie im Praxiseinsatz in gewerblichen Anlagen an unseren Produkten. Petro-Canada arbeitet eng mit Kfz-, Lkw-, Motoren- sowie Herstellern anderer Anlagen und natürlich mit den Kunden zusammen. Unser Ziel besteht darin, die sich kontinuierlich ändernden Anforderungen des Marktes zu erfüllen.

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 Verlackung
- Verhinderung von Ablagerungen in der Brennkammer
- Kühlen von Motorteilen
- Abdichten gegen Verbrennungsdrücke
- Vermeidung von Schaumbildung
- Hohe Kraftstoffeffizienz

• 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 anzuspinnen 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 Ölumlaufl 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 leicht 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.

• **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 während des Betriebs erreichten Spitzentemperaturen eine ausreichende Separation der beweglichen Teile erreicht 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 Vollschrnung oder elastohydrodynamische 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 Vollschrnung 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 Vollschrnung.

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 Mischfilmschrnung. 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 beim Anlassen 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 und die Temperatur hoch ist und die Bewegungsrichtung des Kolbens wechselt.

• Reduzierung der Reibung

Liegt Vollschrmerung vor, verhindert ein starker Ölfilm den Kontakt von Metall auf Metall zwischen beweglichen Motoranteilen. 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 Motors auftreten können. Beim Formulieren des Öls lässt sich diese Balance der Motorölszusammensetzung 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 die normale Oxidation des Öls entstehenden Säuren hinzukommen, wird das Potenzial von Rostbildung und korrosiven Motorablagerungen signifikant.

Die Lebensdauer von Motoranteilen 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 Motoranteile zu sorgen.

• Verhinderung von Schlamm- und Verlackung

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



Schlammabildung 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 Ölzersetzung und unvollständiger Verbrennung. Schlammbildende 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 Schlammabildung 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-/Dispersantadditive, 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-/Dispersantadditive 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 AGR-Ventilen und Lambda-Sonden – 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 übermäßige Mengen von Schlamm und Verlackung auf empfindlichen Teilen nicht. 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.

• 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.

Bei zur Bekämpfung der Rußbelastung formulierten Motorölen kann die Rußdispersion auch bei hoher Belastung eine Verdickung des Öls verhindern. Gute Rußdispersion



verhindert die Bildung großer Partikel, verringert den von diesen 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 OEM setzten Systeme für die selektive katalytische Reduktion (SCR) ein, um die Emissionsgrenzwerte 2010 einzuhalten. Die Umsetzung der niedrigeren Emissionsgrenzwerte für 2010 sah keine Änderungen der Schmierstoffspezifikationen vor.

• 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-/ Dispersantadditive 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. In der Folge können 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, was eine Reduktion von Motorleistung und -effizienz zur Folge hat. 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.

• Verhinderung von Schaumbildung

Aufgrund der vielen beweglichen Teile in einem Motor wird kontinuierlich Luft in das Öl geschlagen. 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 den 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.

ADDITIVE

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass ein Motoröl zehn 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 und deren Mischung mit den per intensiver HT-Wasserstoffbehandlung hergestellten Grundölen von Petro-Canada 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.

• DISPERGENZIEN

Hierbei handelt es sich üblicherweise um aschefreie organische Chemikalien, die Verunreinigungen kontrollieren, die im Betrieb bei niedrigen Temperaturen entstehen. Detergenzien und Dispergenzien 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 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, dementsprechend mit guten Ölflusseigenschaften und gutem Schutz vor Lagerkorrosion.



• 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.

• VERSCHLEISSINHIBITOREN

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-/Dispersantadditive 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-DEPRESSANTS

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 weisen einen minimalen Wachsegehalt auf, sodass die Eigenschaften dieser Additive im Vergleich zu mittels Solvent-Raffination hergestellten Grundölen besser zur Geltung kommen.

• FRICTION-MODIFIER

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.



KLASSIFIZIERUNGSSYSTEME FÜR ÖLE

Bei der Auswahl eines geeigneten Motoröls muss der Fahrzeugnutzer die Ölviskosität und die Einsatzanforderungen in Bezug auf die Schmierstoffe für sein 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 Lauf der Jahre modifiziert wurde, definiert 14 unterschiedliche Motoröl-Viskositätsklassen (siehe die Tabelle unten).

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

SAE-Viskositätsklasse	Niedrigtemperatur- (°C) Anlassviskosität ⁽¹⁾ , mPa·s max.	Niedrigtemperatur- (°C) Pumpviskosität ⁽²⁾ , mPa·s max. ohne Fließspannung ⁽³⁾	Kinematische	Kinematische	Viskosität bei hoher Schergeschwindigkeit ⁽⁶⁾ (mPa·s) bei 150 °C min.
			Viskosität bei niedriger Schergeschwindigkeit ⁽⁵⁾ (mm ² /s) bei 100 °C min.	Viskosität bei niedriger Schergeschwindigkeit ⁽⁵⁾ (mm ² /s) bei 100 °C max.	
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 mm²/s = 1 cSt
2. Alle Werte mit Ausnahme der Niedrigtemperatur-Anlassviskosität sind kritische Spezifikationen gemäß der Definition in ASTM D3244.
3. ASTM D5293: Anlassviskosität: Das nicht-kritische 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 der SAE-Viskositätsklasse nachgestellte „W“ 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 Viskositätsindexverbessern 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 vertrieben. Die neuen Hochtemperatur-Viskositätsklassen (SAE XW-8, XW-12, XW-16) werden in der nahen 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 °C	SAE-Mehrbereichsöle °F	SAE-Klasse
-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

- i) Die niedrigsten oben angegebenen Umgebungstemperaturen gelten für Anlagen ohne Starthilfen. Starthilfen wie Kühlmittelvorwärmer, Ölwanneheizungen und Batterieheizungen senken die Mindesttemperatur für das Anlassen des Motors.
- ii) **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 Einsatzbereich vermitteln, für den es entwickelt wurde.

API-EINSATZBEREICHSKLASSIFIZIERUNG FÜR MOTOREN

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

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 Einsatzbereichsklassen (aktuelle und veraltete), die in der folgenden Tabelle zusammengefasst sind:

<u>Kennung</u>	<u>API-Einsatzbereich</u>	<u>Ölbeschreibung</u>
SA	Nutzfahrzeug-Benzin- und Dieselmotoren (VERALTET)	Öl ohne Additiv
SB	Benzinmotor, Minimallast (VERALTET)	Geringe oxidationshemmende und abriebmindernde Eigenschaften
SC	1964: Garantieranforderungen für Benzinmotoren (VERALTET)	Erfüllt die Anforderungen von Automobilherstellern für 1964 bis 1967
SD	1968: Garantieranforderungen für Benzinmotoren (VERALTET)	Erfüllt die Anforderungen von Automobilherstellern für 1968 bis 1971.
SE	1972: Garantieranforderungen für Benzinmotoren (VERALTET)	Erfüllt die Anforderungen von Automobilherstellern für 1972 bis 1979.
SF	1980: Garantieranforderungen für Benzinmotoren (VERALTET)	Erfüllt die Anforderungen von Automobilherstellern für 1980 bis 1988.
SG	1989: Garantieranforderungen für Benzinmotoren (VERALTET)	Erfüllt die Anforderungen von Automobilherstellern für 1989 bis 1993.
SH	1994: Garantieranforderungen für Benzinmotoren (VERALTET)	Erfüllt die Anforderungen von Automobilherstellern für 1994 bis 1996.
SJ	1997: Garantieranforderungen für Benzinmotoren	Erfüllt die Anforderungen von Automobilherstellern für 1997 bis 2000.
SL	2001: Garantieranforderungen für Benzinmotoren	Erfüllt die Anforderungen von Automobilherstellern für 2001 bis 2004.
SM	2004: Garantieranforderungen für Benzinmotoren	Erfüllt die Anforderungen von Automobilherstellern ab 2004.
SN	2011: Garantieranforderungen für Benzinmotoren	Erfüllt die Anforderungen von Automobilherstellern ab 2011.
CA	Geringe Beanspruchung und hochwertige Kraftstoffe (VERALTET)	Erfüllt die Militärspezifikation MIL-L-2104A (1954).
CB	Mittlere Beanspruchung und Kraftstoffe geringerer Qualität (VERALTET)	Erfüllt die Militärspezifikation IMIL-L-2104A, jedoch Testlauf mit Kraftstoff mit hohem Schwefelgehalt (Suppl. 1).
CC	Diesel- und Benzinmotoren bei mittlerer bis hoher Beanspruchung (VERALTET)	Erfüllt die Militärspezifikation MIL-L-2104B (1964).
CD	Dieselmotor bei hoher Beanspruchung (VERALTET)	Dieselmotoren mit Turboaufladung bei mittlerer Beanspruchung. Erfüllt die Anforderungen in MIL-L-2104C und für Caterpillar Series 3-Schmierstoffe.
CD-II	Zweitakt Dieselmotoren bei hoher Beanspruchung (VERALTET)	Erfüllt die Anforderungen für API CD, zusätzlich Detroit Diesel 6V53T-Freigabe.
CE	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.



Kennung	API-Einsatzbereich	Ölbeschreibung
CF	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.
CF-2	Zweitakt Dieselmotoren bei hoher Beanspruchung (VERALTET)	Typischer Einsatzbereich 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.
CF-4	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.
CG-4	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)	Effektive Verhinderung von Kolbenablagerungen, Verschleiß, Korrosion, Schaumbildung, Oxidation und Rußansammlung bei hohen Temperaturen. Kann verwendet werden, um CD-, CE- und CF-4-Öle zu ersetzen.
CH-4	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 Kolbenablagerungen, Verschleiß, Korrosion, Schaumbildung, Oxidation und Rußansammlung bei hohen Temperaturen. Kann verwendet werden, um CF-4- und CG-4-Öle zu ersetzen.
CI-4 (CI-4 Plus)	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 Kolbenablagerungen. 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.



Kennung

API-Einsatzbereich

Ölbeschreibung

CJ-4

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 sind für alle Anwendungsbereiche mit Dieselmotoren geeignet, 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 Einsatzbereich geeignete Öle sind derzeit von Petro-Canada erhältlich und können auch genutzt werden, wenn Öle der Spezifikation API CH-4 und CI-4/CI-4 Plus benötigt werden.

CK-4

API Einsatzbereichskategorie 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 (0,0015 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 Einsatzbereichskategorien 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.

FA-4

API Einsatzbereichskategorie 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 (0,0015 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 (Benzin, Propan, CNG)

Die Standards SA bis SH wurden abgeschafft, weil sie als veraltet gelten. Der aktuelle Standard ist rückwärtskompatibel zu diesen Standards.

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

SJ FÜR GARANTIEGEMÄSSE WARTUNG DER 1997er BENZINMOTOREN

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

SL für Wartung der 2001ER BENZINMOTOREN IM RAHMEN DER GARANTIE

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

SG FÜR GARANTIEGEMÄSSE WARTUNG DER 2004er BENZINMOTOREN

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

SN FÜR GARANTIEGEMÄSSE WARTUNG DER 2011er BENZINMOTOREN

Die API-Einsatzbereichskategorie SN wurde im Oktober 2010 zur Beschreibung der im Jahr 2011 verfügbaren Motoröle adaptiert. Diese Öle wurden für den Einsatz in Benzinmotoren aktueller und älterer Pkws, SUVs, 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. Motoröle, die der API-Einsatzbereichskategorie SN entsprechen, können auch verwendet werden, wenn die API-Einsatzbereichskategorie SM oder frühere S-Kategorien empfohlen werden.



ÖLKLASSIFIZIERUNG „RESOURCE CONSERVING“ FÜR PKWS, SUVs, LIEFERWAGEN UND LEICHTE NUTZFAHRZEUGE

Die Klassifizierung „Resource Conserving“ für Pkws, SUVs, 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 der API-Kategorie SN

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 den verbesserten Kraftstoffverbrauch. „Resource Conserving“ in Verbindung mit API SN 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-Einsatzbereichsklassifizierung 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.



Ressourcenschonende Leistungskriterien in Verbindung mit der API-Serviceklasse SN

LEISTUNGSTEST	LEISTUNGSKRITERIEN	
SEQUENCE VID(ASTM D7589) ^a		
Viskositätsklasse	FEI-SUMME	FEI2-Minimum nach 100 Stunden Alterung
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 % Phosphor-Retention min.	
Emulsionseinbindung (ASTM D7563)	Keine Wasserabscheidung	
Hochtemperaturablagerungen TEOST 33C (ASTM D6335), Ablagerungsgesamtgewicht, mg SAE 0W-20	Nicht erforderlich	
Alle anderen Viskositätsklassen	max. 30	

^a Viskositätsklassen sind auf die Mehrbereichsöle 0W, 5W und 10W beschränkt.

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

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

CA FÜR DIESELMOTOREN

Für Dieselmotoren typischer Einsatz bei leichter bis mittlerer Beanspruchung mit hochwertigen Kraftstoffen, gelegentlich 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 Einsatzbereich wurden 1949 eingeführt (veraltet).

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 Einsatzbereich 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 Einsatzbereich 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 Einsatzbereich entwickelte Öle erfüllen auch alle Leistungsanforderungen der API-Einsatzbereichskategorie 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 Einsatzbereich entwickelte Öle erfüllen auch die Anforderungen der API-Einsatzbereichskategorien CC und CD (veraltet).

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

Die API-Kategorie CF gilt für Einsatzbereiche, 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 Einsatzbereich 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 Einsatzbereiche für Zweitakt Dieselmotoren, die hochwirksamen Schutz vor Zylinder- und Ringflächenabrieb und Ablagerungen benötigen. Für diesen Einsatzbereich 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 Einsatzbereich 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 Einsatzbereich entwickelte Öle sind derzeit von Petro-Canada 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 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 Maschinen für den Straßenverkehr empfohlen, wenn Dieselmotorkraftstoff 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 mit 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 Dieselmotoren 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 Dieselmotoren 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 Dieselmotoren 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 Einsatzbereich wird bevorzugt extrem schwefelarmer Dieselmotoren (ULSD, 15 ppm Schwefel) eingesetzt. Wenn schwefelarmer Dieselmotoren (500 ppm) verwendet wird, müssen die Wechselintervalle im Vergleich zu extrem schwefelarmem Dieselmotoren 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 ≤ 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 ≤ 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 Dieseldieselkraftstoff 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 früheren Mack-Spezifikationen, weshalb die dieser Spezifikation entsprechenden Öle als für ältere Motoren geeignet gelten.

SYMBOL DER API-EINSATZBEREICHSKLASSIFIZIERUNG

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 Einstufung „Resource Conserving“ eines Öls im unteren Teil. Die Einstufung „Resource Conserving“ gilt 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“. Entnehmen Sie der Betriebsanleitung, ob EF-5/API SN oder dexos1 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 GF-5-Spezifikation, sondern auch API SN und die „Resource Conserving“-Klassifizierung erfüllen.

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



GEBRAUCHTÖLANALYSE

Gebrauchtölanalyse-Programme für Motoröle, z. B. das von Petro-Canada in Kanada angebotene „LUBRI-TEST“-Programm, haben für den Kunden verschiedene Vorteile:

- Reduzierung ungeplanter Ausfallzeiten des Fahrzeugs
- Verbesserung der Fahrzeugzuverlässigkeit
- Erleichterung der Organisation effektiver Wartungspläne
- Verlängerte Motorlebensdauer
- Optimierung der 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 Verschleißmetalle
 - Benzin oder Dieselmotorkraftstoff
 - Kühlmittel
 - Streusalz
 - Schmutz, Sand oder Staub
- Optimales Ölwechselintervall

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

- **Viskosität:** Maß der Zähflüssigkeit eines Öls. Ein Öl kann aufgrund von Oxidation, des Vorliegens von Verunreinigungen oder der Verdampfung leichterer Inhaltsstoffe „verdicken“. Ölscherung und die Lösung von Kraftstoff im Öl können das Öl „verdünnen“. Die Werte werden in mm²/s bei 40 °C und bei 100 °C angegeben.
- **Kühlmittel:** Ethylenglykol ist der Hauptbestandteil des Kühlmittels in frostgeschützten Kühlsystemen, deshalb 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 Schlamm Bildung führt.
- **Wasser:** kann durch Kondensation beim Betrieb des Motors bei niedrigen Temperaturen oder aufgrund eines Lecks im Kühlsystem in das Öl gelangen.
- **Verdünnung:** 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, Phosphor, Natrium, Zinn und Zink.
- **Nebenprodukte der Zersetzung:** Umfasst Oxidation, Nitrierung 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 aufgrund von Problemen mit der Verbrennung hin.
- **Ruß:** Feine schwarze Partikel, die hauptsächlich aus Kohlenstoff bestehen und bei unvollständiger Verbrennung des Kraftstoffs anfallen.



TESTS ZUR GEBRAUCHTÖLANALYSE

WARNSTUFEN FÜR VERUNREINIGUNGEN

TEST	WARGRENZWERT
Viskosität	
– mm ² /s bei 40 °C	25 % Veränderung im Vergleich zur Viskosität neuen Öls
– mm ² /s bei 100 °C	15 % Veränderung im Vergleich zur Viskosität neuen Öls
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	WARGRENZWERTE	ANMERKUNGEN
Eisen (Fe)	Mehr als 100 ppm	Große Mengen weisen auf Verschleiß an Kurbelwellen, Ventilen, Zylinderlaufbuchsen, Lagern 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 und Laufbuchsen 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), 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



PKW-MOTORÖLE

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 bewegendenden 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 wurde basierend auf den neuesten Erkenntnissen der Schmierstofftechnologie formuliert und kann diese neuen Herausforderungen erfüllen.



PETRO-CANADA SUPREME™ – MEHRBEREICHSMOTORÖL

PETRO-CANADA SUPREME™ ist ein hervorragendes Pkw-Motoröl, das unter Verwendung eines Hochleistungs-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 und zeichnen sich durch hervorragende Kontrolle von Ablagerungen im Bereich der Kolbenringe in kleinen Motoren mit hoher Leistung aus. 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	mm²/s bei 40 °C	46,2	61,5	67,7	105	159
	mm²/s bei 100 °C	8,3	10,7	10,4	15,4	17,9
Viskositätsindex		158	166	141	154	124
Flammpunkt, COC, °C/°F		229/444	229/444	237/459	247/477	267/513
Kaltstart-Viskosität, cP bei °C		3 800 bei -30	4 300 bei -30	5 190 bei -25	5 510 bei -25	7 590 bei -15
Viskositätsgrenze der Pumpfähigkeit, cP bei °C		10 700 bei -35	16 960 bei -35	16 140 bei -30	24 360 bei -30	22 500 bei -20
Sulfatasche, Gew.%		1,04	0,99	0,91	0,86	0,93
Basenzahl (D2896), mg KOH/g		9,1	9,1	7,7	7,7	7,7
High-Temperature-High-Shear (HTHS)-Viskosität, cP bei 150 °C		2,6	3,1	3,1	3,9	4,6

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



PETRO-CANADA SUPREME™ SYNTHETIC BLEND XL MOTORÖLE

PETRO-CANADA SUPREME™ Synthetic Blend XL 5W-20 und 5W-30 sind teilsynthetische Motoröle mit Premium-Qualität für Pkws, Lieferwagen, CUVs, SUVs und leichte Nutzfahrzeuge. Sie werden für exzellenten Ganzjahresschutz formuliert und bieten Vorzüge wie herausragenden Schutz vor Verschleiß, Rost und Korrosion, hervorragende Kontrolle der Luftabscheidung für bessere Öl- und Motorleistung, exzellente Leistung bei niedrigen Temperaturen für einfacheres Anlassen von Motoren bei kaltem Wetter ohne Starthilfe und sorgen zudem für einen sauberen Motorlauf und damit für weniger Ablagerungen im Motor. PETRO-CANADA SUPREME™ Synthetic Blend XL trägt außerdem zu Verbesserungen wie Kraftstoffeinsparung sowie zu geringerem Ölverbrauch aufgrund der reduzierten Verdampfung bei und schützt die Systeme zur Emissionsreduzierung besser.

PETRO-CANADA SUPREME™ Synthetic Blend XL 5W-20 und 5W-30 erfüllen die Anforderungen an die Wartungsbefüllung für Ford WSS-M2C945-A (5W-30), Ford WSS-M2C946-A (5W-20), Chrysler MS-6395 und die meisten asiatischen OEMs, für die SAE 5W-20 oder 5W-30 erforderlich ist.

SAE-Klasse	PETRO-CANADA SUPREME™ Synthetic Blend XL	
	5W-20	5W-30
Viskosität mm ² /s bei 40 °C	48,6	65,6
	mm ² /s bei 100 °C	8,5
Viskositätsindex	152	161
Flammpunkt, COC, °C/°F	239/462	235/455
Kaltstartviskosität, cP bei °C	5 140 bei -30	5 670 bei -30
Viskositätsgrenze der Pumpfähigkeit, cP bei °C	13 270 bei -35	19 500 bei -35
Sulfatasche, Gew.%	0,99	0,96
Basenzahl (D2896), mg KOH/g	9,0	8,9
High-Temperature-High-Shear (HTHS)-Viskosität, cP bei 150 °C	2,7	3,3

Erfüllt: API SN, Resource Conserving, ILSAC GF-5



PETRO-CANADA SUPREME™ SYNTHETIC MOTORÖLE

PETRO-CANADA SUPREME™ Synthetic 0W-20, 0W-30, 5W-20, 5W-30 und 10W-30 sind die Spitzenprodukte unter unseren Pkw-Motorölen. Durch die spezielle Formulierung mit synthetischen Very High Viscosity Index (VHVI)-Grundflüssigkeiten von Petro-Canada und die einzigartige 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-30 und 0W-20 schützen auch vor den Extremen des kanadischen Winters. Ihre außergewöhnliche Fließfähigkeit erleichtert das Anlassen hinunter bis $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$.

PETRO-CANADA SUPREME™ Synthetic Motoröle übertreffen die Garantieanforderungen der meisten nordamerikanischen und asiatischen Hersteller von Pkws und leichten Nutzfahrzeugen mit Benzinmotoren. Außerdem übertreffen sie die API-Einsatzbereichskategorie SN mit „Resource Conserving“ und den ILSAC-Standard GF-5.

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

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

		PETRO-CANADA SUPREME™ Synthetic				
SAE-Klasse		0W-20	0W-30	5W-20	5W-30	10W-30
Viskosität	mm²/s bei 40 °C	44,1	58,3	44,9	63,9	64,3
	mm²/s bei 100 °C	8,3	10,6	8,3	11,0	10,5
Viskositätsindex		166	175	162	165	153
Flammpunkt, COC, °C/°F		231/448	227/441	233/451	230/446	237/459
Kaltstartviskosität, cP bei °C		5 800 bei -35	5 650 bei -35	3 570 bei -30	4 850 bei -30	3 730 bei -25
Viskositätsgrenze der Pumpfähigkeit, cP bei °C		16 400 bei -40	22 900 bei -40	9 100 bei -35	15 700 bei -35	10 300 bei -30
Sulfatasche, Gew.%		0,92	0,92	0,92	0,92	0,92
Basenzahl (D2896), mg KOH/g		9,1	7,7	7,9	7,9	7,9
High-Temperature-High-Shear (HTHS)-Viskosität, cP bei 150 °C		2,6	3,1	2,7	3,2	3,2

Erfüllt: API SN, Resource Conserving, ILSAC GF-5, GM 6094M* (0W-30, 5W-30, 10W-30 und 5W-20), GM dexos1® (0W-20 und 5W-30), Ford WSS-M2C946A (5W-30), Ford WSS-M2C945A (5W-20), Ford WSS-M2C947-A (0W-20) und Chrysler MS-6395.

Die Spezifikation und die Marke dexos® sind Eigentum von General Motors, LLC.

* dexos1 ersetzt GM6094M und GM4718M



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^2/s bei 40 °C	82,8
mm^2/s bei 100 °C	14,0
Viskositätsindex	172
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-Servicekategorie SN für Benzinmotoren formuliert.

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

SAE-Klasse		5W-40
Viskosität	mm²/s bei 40 °C	91,4
	mm²/s bei 100 °C	14,8
Viskositätsindex		169
Flammpunkt, COC, °C/°F		235/455
Kaltstartviskosität, cP bei °C		<6 000 bei -30
Viskositätsgrenze der Pumpfähigkeit, cP bei °C		38 252 bei -35
Sulfatasche, Gew.%		1,06
Basenzahl (D2896), mg KOH/g		8,3
High-Temperature-High-Shear (HTHS)-Viskosität, cP bei 150 °C		3,8

PETRO-CANADA SUPREME™ SYNTHETIC 5W-40 MOTORÖL (NUR IN CHINA ERHÄLTlich)

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 empfohlen wird.

PETRO-CANADA SUPREME™ SYNTHETIC 5W-40

SAE-Klasse		5W-40
Viskosität	mm²/s bei 40 °C	92,3
	mm²/s bei 100 °C	14,7
Viskositätsindex		167
Flammpunkt, COC, °C/°F		240/464
Kaltstartviskosität, cP bei °C		5 980 bei -30
Viskositätsgrenze der Pumpfähigkeit, cP bei °C		25 120 bei -35
Sulfatasche, Gew.%		0,95
Basenzahl (D2896), mg KOH/g		7,9
High-Temperature-High-Shear (HTHS)-Viskosität, cP bei 150 °C		3,8

PETRO-CANADA SUPREME™ SYNTHETIC BLEND XL 5W-40 und PETRO-CANADA SUPREME™ SYNTHETIC 5W-40 werden nur in China vertrieben.



PC EUROPE SYNTHETIC 5W-30 MOTORÖL (NUR IN CHINA ERHÄLTLICH)

PC EUROPE SYNTHETIC 5W-30 ist ein Motoröl zum Schmierem von Benzinmotoren und Dieselmotoren für leichte Beanspruchung ohne Komponenten zur Abgasnachbehandlung (DPF = Dieselpartikelfilter). Dieses vollsynthetische Motoröl wurde für europäische Pkw, SUVs, Lieferwagen und leichte Nutzfahrzeuge formuliert.

Modernen Hochleistungsmotoren kann PC EUROPE SYNTHETIC 5W-30 Motoröl durch verbesserte Schmierung und verbesserten Schutz wichtiger Motorteile zu einer langen Lebensdauer verhelfen. Es wurde speziell formuliert, um eine HTHS-Viskosität (High-Temperature High-Shear) von mindestens 3,5 cP zu erzielen. HTHS ist ein Maß für die Stärke des Ölfilms, der den Motor bei hohen Temperaturen vor Verschleiß durch die Komponenten schützt, die sich auf engem Raum schnell bewegen. PC EUROPE SYNTHETIC 5W-30 bietet verbesserten Verschleißschutz unter anspruchsvollen Betriebsbedingungen mit hohen Drehzahlen.

PC EUROPE SYNTHETIC 5W-30

SAE-Klasse		5W-30
Viskosität	mm²/s bei 40 °C	73,9
	mm²/s bei 100 °C	12,2
Viskositätsindex		162
Flammpunkt, COC, °C/°F		236/457
Kaltstartviskosität, cP bei °C		6 400 bei -30
Viskositätsgrenze der Pumpfähigkeit, cP bei °C		21 800 bei -35
Sulfatasche, Gew. %		1,0
Gesamtbasenzahl (TBN), mg KOH/g		10,0
High-Temperature-High-Shear (HTHS)-Viskosität, cP bei 150 °C		3,5

PC EUROPE SYNTHETIC 5W-30 wird nur in China vertrieben.



HOCHLEISTUNGSÖLE FÜR DIESELMOTOREN

Gewerbliche und industrielle Anforderungen an Motoröle für hohe Beanspruchung müssen immer höheren Belastungen durch Turboaufladung und zunehmende Motorleistung verkraften und machen die Verwendung von extrem schwefelarmem Dieselmotorkraftstoff 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 geändert werden. Diese Änderungen haben einen deutlichen Anstieg der Rußbelastung der 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) oder Abgasrückführung in erhöhtem Umfang einsetzen. Petro-Canada hat auf diese Entwicklungen durch erneute Steigerung der Qualität und der Leistung seiner Öle für gewerblich eingesetzte Motoren reagiert – mit per intensiver HT-Wasserstoffbehandlung hergestellten Grundölen und Hochleistungsadditiven.

DURON™ MOTORÖLE

Die DURON™ Next Generation 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 wurde formuliert, um den Anforderungen der aktuellen Niedrigemissionsmotoren (API CK-4 und FA-4) 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 früheren Kategorien (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 für Dieselmotoren sind für Motoren geeignet, die mit Dieselmotorkraftstoff mit niedrigem oder extrem niedrigem Schwefelgehalt betrieben werden. DURON Next Generation Motoröle werden ausgehend von einem der reinsten Grundöle der Welt formuliert. Sie resultieren aus unserem HT-Reinheitsprozess, mit dem 99,9 % reine Grundöle produziert werden. DURON Next Generation Motoröle werden entsprechend den 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)

Petro-Canada DURON™ Next Generation 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 usw.). Sie eignen sich für die aktuellen EPA-konformen Niedrigemissionsmotoren, die mit fortschrittlichen Abgasnachbehandlungsgeräten wie Dieselpartikelfiltern (DPF), Dieseloxidationskatalysatoren (DOC), Systemen für selektive katalytische Reduktion (SCR) und erweiterter Abgasrückführung (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 fortschrittlichen Abgasnachbehandlungseinrichtungen ausgestattet sind.

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

DURON™ SHP 15W-40 Teilsynthetisches Super High Performance Motoröl für Schwerlast-Dieselmotoren, das überragende Leistung und herausragende Scherstabilität bietet, die dazu beitragen, umfassenden Schutz für die wichtigsten Motorteile in einem breiten Spektrum von Betriebsbedingungen zu gewährleisten.

DURON™ SHP 10W-30 Teilsynthetisches Super High Performance Motoröl für Schwerlast-Dieselmotoren, das hochentwickelten Motorschutz und hohe Allwetterleistung bietet. Es optimiert die Langlebigkeit des Motors und kann Verbesserungen der Kraftstoffeffizienz von bis zu 1 %* bewirken.

DURON™ UHP 10W-40 Vollsynthetisches Ultra High Performance Motoröl für Schwerlast-Dieselmotoren für jede Wetterlage. Es bietet auch bei rauesten Betriebsbedingungen und maximalen zulässigen Lastbedingungen herausragenden Verschleißschutz und längere Ölwechselintervalle (länger als OEM-Standardintervalle)†.

DURON™-E UHP 5W-30 Ultra High Performance Motoröl für Schwerlast-Dieselmotoren wird aus synthetischen Grundölen und Hochleistungsadditiven formuliert – für einen bis zu 2-fach** verbesserten Verschleißschutz und bis zu 4 %*** reduzierten Kraftstoffverbrauch.

DURON™ UHP 0W-40 Ultra High Performance 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.

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

DURON™ UHP 0W-30 Ultra High Performance Motoröle für Schwerlast-Dieselmotoren mit einzigartigen Additiven und 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.

** Basierend auf dem in der Branche anerkannten Daimler OM 646 LA-Test.

*** Die Ergebnisse zum Kraftstoffverbrauch basieren auf dem allgemein akzeptierten und von der Branche anerkannten Kraftstoffverbrauchstest SAE J1321 Type II. Der Vergleich des Kraftstoffverbrauchs erfolgt relativ zu DURON™-E 15W-40 und in Verbindung mit dem Getriebeöl TRAXON™ Synthetic 75W-90 (relativ zu TRAXON™ 85W-140). Die erzielten Ergebnisse sind abhängig von äußeren Faktoren, u. a.: befahrenes Gelände, Wetterbedingungen, Reifendruck und Beanspruchung.

† Verlängerte Ölwechselintervalle sollten immer mit einem Programm zur regelmäßigen Ölanalyse kombiniert werden.



	DURON™		
	HP	SHP	SHP
SAE-Klasse	15W-40	15W-40	10W-30
Viskosität mm²/s bei 40 °C	118	114	80,1
mm²/s bei 100 °C	15,6	15,4	12,0
Viskositätsindex	139	142	145
Flammpunkt, COC, °C/°F	228/442	226/439	220/428
HTHS-			
Viskosität, cP bei 150 °C	4,1	4,1	3,5
Kaltstart-			
Viskosität, 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™				
	UHP	UHP	UHP	UHP	UHP
SAE-Klasse	10W-40	5W-30	5W-40	0W-40	0W-30
Viskosität mm²/s bei 40 °C	107	67,3	95,1	82	65,2
mm²/s bei 100 °C	15,5	11,4	14,3	14,5	11,5
Viskositätsindex	155	165	169	180	173
Flammpunkt, COC, °C/°F	244/471	231/448	235/450	224/435	220/428
HTHS-Viskosität,					
cP bei 150 °C	4,1	3,5	3,8	3,9	3,4
Kaltstart-					
Viskosität, cP bei °C/°F	5720 (-25 / -13)	5875 (-30 / -22)	5900 (-30 / -22)	5900 (-35 / -31)	5400 (-35 / -31)
Pourpoint, °C/°F	-42 / -44	-45 / -49	-45 / -49	-45 / -49	-45 / -49
Viskositätsgrenze der					
Pumpfähigkeit, cP bei °C/°F	25 600 (-30 / -22)	16 000 (-35 / -31)	34 200 (-35 / -31)	28 300 (-40 / -40)	19 600 (-40 / -40)
Sulfatasche, Gew.%	1,0	< 1,0	< 1,0	1,0	1,0
Basenzahl (D2896), mg KOH/g	10,0	9,6	11	9,5	9,7

Die DURON™ Leistungsspezifikationen sind der Tabelle zu entnehmen (siehe Seite 72)



DURON™ ADVANCED DIESEL ENGINE OIL (API FA-4)

DURON™ ADVANCED teilsynthetisches Hochleistungs-Motoröl für Dieselmotoren der nächsten Generation bietet einen branchenweit führenden Verschleißschutz und wurde so formuliert, dass es die Anforderungen von API FA-4 übertrifft. Es ist geeignet für den Einsatz in Motoren der Modelljahre ab 2017, 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 weisen eine geringere HTHS-Viskosität auf, 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
Viskosität	mm²/s bei 40 °C	66,2
	mm²/s bei 100 °C	10,3
Viskositätsindex		143
Flammpunkt, COC, °C/°F		227/440
Pourpoint, °C/°F		-42 / -44
HTHS-Viskosität,		
cP bei 150 °C / 302 °F		3,1
Kaltstartviskosität	cP bei °C	4 900 (-25 / -13)
Viskositätsgrenze der	cP bei °C/°F	13 100 (-30 / -22)
Pumpfähigkeit		
Sulfatasche, Gew.%		1,0
Basenzahl (D2896), mg KOH/g		10,0

Die DURON™ Leistungsspezifikationen sind der Tabelle zu entnehmen (siehe Seite 72)

*Vergleich zwischen SAE 10W-30 mit 3,5 cP HTHS und 10W-30 mit 3,1 cP HTHS.



DURON™ EINBEREICHS-MOTORÖLE

DURON™ Einbereichs-Motoröle von Petro-Canada 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™ Einbereichs-Motoröle sind in vier SAE-Klassen erhältlich: 10W, 30, 40 und 50.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

		DURON™ Einbereichs-Motoröle			
SAE-Klasse		10W	30	40	50
Viskosität	mm²/s bei 40 °C	40,4	91,6	133	206
	mm²/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
Kaltstart-Viskosität,					
cP bei °C		3640 bei -25	-	-	-
Viskositätsgrenze der					
Pumpfähigkeit, cP bei °C			-	-	-
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

Die Leistungsspezifikationen der DURON™ Einbereichsöle sind der Tabelle zu entnehmen (siehe Seite 72)

- DURON™ Einbereichs-Öle können in Getrieben verwendet werden, sofern ein Motoröl spezifiziert ist.
- DURON™ Einbereichs-Öle sind hervorragende 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, Yanmar.
- DURON™ 30 ist außerdem für Simplex-Dichtungen von ThyssenKrupp freigegeben.



DURON™ UHP E6 10W-40 MOTORÖL (NUR IN EUROPA ERHÄLTlich)

DURON™ UHP E6 10W-40 Hochleistungs-Motoröl bietet hervorragenden Motorschutz und überragende Effizienz im Betrieb. DURON™ UHP E6 10W-40 wird aus Grundölen hergestellt, die eine Reinheit von 99,9 % aufweisen. Es übertrifft die ACEA-Anforderungen sowie anspruchsvolle OEM-Spezifikationen für messbare Vorteile wie längere Motorlebensdauer, verlängerte Ölwechselintervalle*, bessere Allwetterleistung und höhere Effizienz für mehr Produktivität.

DURON™ UHP E6 10W-40 ist ein Hochleistungs-Dieselmotoröl hervorragender Qualität mit niedrigem Gehalt an Sulfatasche, Phosphor und Schwefel (SAPS) und wurde speziell entwickelt, um die Leistungsanforderungen in ACEA E6 zu übertreffen. Es handelt sich um ein UHPD (Ultra High Performance Diesel)-Motoröl mit der Möglichkeit verlängerter Wechselintervalle und hervorragender Allwetterleistung. DURON™ UHP E6 10W-40 wurde von führenden OEMs freigegeben.

* Verlängerte Wechselintervalle sollten immer mit einem Programm zur regelmäßigen Ölanalyse kombiniert werden.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

		DURON™ UHP E6 10W-40
Viskosität	mm²/s bei 40 °C	92,8
	mm²/s bei 100 °C	14,2
Viskositätsindex		157
Pourpoint, °C		-39
HTHS-Viskosität, cP bei 150 °C		4,1
Flammpunkt, COC, °C		237
Kaltstartviskosität,	cP bei -25 °C	5 750
Viskositätsgrenze der	cP bei -30 °C	17 320
Pumpfähigkeit,		
Basenzahl (D2896), mg KOH/g		9,5
Sulfatasche, Gew. %		1,0

PETRO-CANADA – HOCHLEISTUNGS-MOTORÖLE (HDEO): EMPFOHLENE EINSATZBEREICHE	H Freigegeben Geeignet	
	3 Erfüllt die Spezifikationen	
ACEA	3	E6, E7, E9
API	3	CI-4
DAF	3	Standard-Wechselintervall
Deutz	H	DQC III-10 LA
Mack	H	E0-N
MAN	H	3477, 3275-1
Mercedes-Benz	H	228.51
MTU	H	Typ 3.1
Renault	H	RLD-2
Scania	I	LA*
Volvo	H	VDS-3

* Erfüllt die Anforderungen von Scania in Bezug auf geringen Aschegehalt



DURON™ CLASSIC (NUR IN AUSGEWÄHLTEN REGIONEN 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 Einsatzbereich API CH-4/SJ benötigt wird, eingesetzt im Straßenverkehr oder Off-Road für Transport, Bergbau, Forstwirtschaft, Bau, Landwirtschaft sowie im maritimen Sektor.

DURON™ CLASSIC 15W-40 ist beim API als CH-4/SJ lizenziert.

DURON™ CLASSIC 20W-50 ist geeignet für Dieselmotoren in kleineren Fahrzeugen wie Pkws und leichten Nutzfahrzeugen, die diese Viskositätsklasse und API CH-4, CG-4 oder eine frühere Spezifikation benötigen.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

		DURON™ CLASSIC	
		15W-40	20W-50
Viskosität	mm²/s bei 40 °C	110	171
	mm²/s bei 100 °C	15,4	19,2
Viskositätsindex		149	128
Pourpoint, °C/°F		-42/-44	-36/-33
HTHS-Viskosität, cP bei 150 °C		4,1	5,0
Flammpunkt, COC, °C/°F		240/464	258/496
Kaltstartviskosität,			
	cP bei -20 °C/-4 °F	6 000	
	cP bei -15 °C/5 °F		6 860
Basenzahl (D2896), mg KOH/g		9,0	9,0

* Erkundigen Sie sich bei einem Petro-Canada Vertriebsmitarbeiter nach der Verfügbarkeit.



DURON™ EXTRA (NUR IN AUSGEWÄHLTEN REGIONEN ERHÄLTlich*)

DURON™ EXTRA wurde formuliert, um die Anforderungen von API CJ-4/SN zu übertreffen, und bietet exzellenten Motorschutz. Es ist auch für alle älteren Einsatzbereiche verwendbar, für die die Kategorien CI-4, CH-4 und älter erforderlich sind. Es bietet außerdem hervorragende Allwetterleistung einschließlich zuverlässiger Kaltstartleistung und außergewöhnlicher Scherstabilität und minimiert den Motorverschleiß und Ölverbrauch. Es hat seine Eignung für längere Ölwechselintervalle (gegenüber OEM-Standardintervallen)* auch unter anspruchsvollen Einsatzbedingungen unter Beweis gestellt. DURON™ EXTRA 15W-40 ist durch API als CJ-4/SN zertifiziert.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

		DURON™ EXTRA	
		15W-40	20W-50
Viskosität	mm²/s bei 40 °C	118	173
	mm²/s bei 100 °C	15,6	19,7
Viskositätsindex		139	131
Pourpoint, °C/°F		-36/-33	-33/-27
HTHS-Viskosität, cP bei 150 °C		4,1	5,0
Flammpunkt, COC, °C/°F		228/442	231/448
Kaltstartviskosität,			
	cP bei -20 °C/-4 °F	5 540	
	cP bei -15 °C/5 °F		6 400
Basenzahl (D2896), mg KOH/g		9,8	9,8

* Verlängerte Ölwechselintervalle sollten immer mit einem Programm zur regelmäßigen Ölanalyse kombiniert werden.


PETRO-CANADA – HOCHLEISTUNGS-MOTORÖLE (HDEO): EMPFOHLENE EINSATZBEREICHE

Freigaben	DURON HP 15W-40		DURON SHP 15W-40		DURON SHP 10W-30		DURON UHP 10W-40		DURON UHP SW-40		DURON UHP 0W-40		DURON UHP 0W-30		DURON ADVANCED 10W-30	
	3	E7, E9	3	E7, E9	3	E7, E9	3	E7, E9	3	E6, E7, E9						
	H	CK-4 / SN	H	CK-4 / SN	H	CK-4 / SN	H	CK-4 / SN	H	CK-4 / SN						
		CK-4 / SN		CK-4 / SN		CK-4 / SN		CK-4 / SN		CK-4 / SN						
	I	ECF-3, TO-2	I	ECF-3, TO-2	I	ECF-3, TO-2	I	ECF-3, TO-2	I	ECF-3, TO-2						
	H	CES 20086	H	CES 20086	H	CES 20086	H	CES 20086	H	CES 20086						
	H	DFS 93K222	H	DFS 93K222	H	DFS 93K222	H	DFS 93K222	H	DFS 93K222						
	H	WSS-M2C171-F1	H	WSS-M2C171-F1	H	WSS-M2C171-F1	H	WSS-M2C171-F1	H	WSS-M2C171-F1						
	I	9865930	I	9865930	I	9865930	I	9865930								
	I	MA, MA2, DH-1	I	MA, MA2, DH-1	I	MA, MA2, DH-1	I	MA, MA2, DH-1	I	MA, MA2						
	H	E0S-4.5	H	E0S-4.5	H	E0S-4.5	H	E0-0 PP-07	H	E0S-4.5						
	H	3575, 3275-1	H	3575, 3275-1												
	H	228.31	H	228.31	H	228.31	H	228.51								
	H	Typ 2.1	H	Typ 2.1												
	H	RLD-4	H	RLD-4	H	RLD-4	H	RLD-3	H	RLD-4						
	H	VDS-4.5	H	VDS-4.5	H	VDS-4.5	H	VDS-4	H	VDS-4.5						

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

** Freigabe mit bewährter Technologie beantragt



DURON™ GEO LD 15W-40

DURON™ GEO Long Drain (LD) 15W-40 Öl für mobile Gasmotoren bietet überragenden Motorschutz und verlängerte Wechselintervalle* für CNG/LNG-Motoren in mobilen Anwendungen.

Das speziell für verlängerte Wechselintervalle bis 1 200 Stunden entwickelte DURON™ GEO LD 15W-40 schützt kritische Motorteile und kann so Ausfallzeiten und Wartungskosten reduzieren und die Flotte länger auf der Straße halten.

DURON™ GEO LD 15W-40 ist für den Einsatz in Motoren freigegeben, für die die Spezifikation Cummins CES 20085 oder Detroit Diesel DFS 93K216 erforderlich ist.

* Verlängerte Ölwechselintervalle sollten immer mit einem Programm zur regelmäßigen Ölanalyse kombiniert werden. Beachten Sie die Betriebsanleitung oder das Betriebs- und Wartungshandbuch mit ausführlichen Informationen.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

		DURON™ GEO LD 15W-40
Viskosität	mm²/s bei 40 °C	114
	mm²/s bei 100 °C	15,4
Flammpunkt, COC, °C/°F		242/468
Pourpoint, °C/°F		-33/-27
Sulfatasche, Gew.%		0,80



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 hohe 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 das Maximum ausgedehnt werden, ohne die Lebensdauer des Motors zu gefährden.

RALUBE™ Öle sind zinkfrei, um die Kompatibilität mit silberbeschichteten oder aus Silberlegierungen bestehenden Motorkomponenten herzustellen. RALUBE™ Öle wurden in enger Zusammenarbeit mit führenden Herstellern von Lokomotivmotoren wie Electro-Motive Diesel und General Electric getestet und für den Eisenbahneinsatz freigegeben. Electro-Motive Diesel und General Electric listen diese Öle als für den Gebrauch in ihren Anlagen freigegeben.

RALUBE™ 940 CF ist ein SAE 20W-40-Dieselmotoröl mit der Basenzahl 9 für Eisenbahnen, das zum Erreichen der EPA Tier 4-Emissionsstandards beiträgt und mit aktuellen und jungen Modellen von EMD- und GE-Einheiten verwendet werden kann, die mit extrem schwefelarmem Dieselmotorkraftstoff (ULSD) betrieben werden.

RALUBE™ 40 CFS ist ein Premium-Kurbelgehäuseöl der Klasse SAE 40 mit der Basenzahl 13, das im Hinblick auf den anspruchsvollen Einsatz in Dieselmotoren formuliert wurde, die Lokomotiven, Schiffe oder Generatoren für die Stromerzeugung antreiben. RALUBE™ 40 CFS ist für Motoren der Baureihe Caterpillar 3600 geeignet.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

	RALUBE™	
	940 CF	40 CFS
SAE-Klasse	20W-40	40
Viskosität mm ² /s bei 40 °C	136	142
mm ² /s bei 100 °C	14,3	14,8
Viskositätsindex	107	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



AUTOMATIK-GETRIEBEÖLE

Automatikgetriebeöle (ATFs) zählen zu den komplexesten Schmierstoffen am Markt. Mit zahlreichen Additiven bieten die ATFs 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. ATFs enthalten einige der Additive, die auch in Motorölen enthalten sind, zusätzlich aber Komponenten, die für spezielle Reibungseigenschaften und hervorragende Oxidationsbeständigkeit sorgen. Aufgrund der exzellenten Fließfähigkeit bei niedrigen Temperaturen und der Verschleißschutzeigenschaften sind ATFs auch als Hydrauliköle in Industrieanlagen und Luftverdichtern geeignet, sofern keine Wasserabscheidung erforderlich ist.

Diese Öle erfüllen fünf Grundfunktionen:

- Hydrodynamische Energie in den Drehmomentwandler übertragen.
- Hydrostatische Energie in hydraulische Logiksteuerungen und Servomechanismen übertragen.
- Wellenlager, Drucklager und Getriebe schmieren.
- Gleitreibungsenergie auf Bänder und Kupplungen übertragen.
- Als Wärmeträgermedium agieren, um die Betriebstemperaturen von Automatikgetrieben zu kontrollieren.

Die Spezifikationen für Automatikgetriebeöle sind derzeit ständigen Anpassungen unterworfen. Heute gibt es etliche Ölsorten, die für nordamerikanische Automatikgetriebe spezifiziert sind. Das verbreitetste Öl ist das ATF DEXRON®-III/MERCON®, ein reibungsmodifiziertes Öl, das von vielen Automobilherstellern für Fahrzeugmodelle vor 2006 zum Nachfüllen oder Wechseln empfohlen wird. Für General Motors-Getriebe ab Modelljahr 2006 muss DEXRON®-VI oder DEXRON®-HP verwendet werden. Ford Motor Company fordert die Wartung aller Automatikgetriebe mit MERCON® V, MERCON® SP oder MERCON® LV. General Motors und Ford Motor Company empfehlen jetzt Ultra Low Viscosity (ULV) ATF für bestimmte Fahrzeugmodelle, die mit ihren gemeinsam entwickelten 10-Gang- (bzw. fallweise 9-Gang-) Automatikgetrieben ausgerüstet sind. Der Übergang zu Ölen mit niedrigerer Viskosität wie DEXRON®-VI, MERCON® LV und jetzt ULV ATF soll bei der Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs helfen. Ford Type F, ein nicht reibungsmodifiziertes Öl, wird weiterhin für Ford-Fahrzeuge bis zum Modelljahr 1979 sowie für ältere Importfahrzeuge verwendet. FCA US LLC (früher Chrysler Group LLC) empfiehlt die Verwendung des Öls ATF+4® in den meisten Getrieben und für alle Modelljahre. Diese Marktfragmentierung hat zur zunehmenden Akzeptanz von ATFs geführt, die für mehrere Fahrzeuge geeignet sind. Wir empfehlen, dass Sie sich an einen Petro-Canada-Mitarbeiter wenden, um eine offizielle ATF-Empfehlung einzuholen.

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 Einsatzbereich des Öls liegt zwischen $-40^{\circ}\text{C}/-40^{\circ}\text{F}$ und $160^{\circ}\text{C}/320^{\circ}\text{F}$. 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 C-4 und V-730D für Getriebe-/ Drehmomentwandleröle zu erfüllen. Es wurde gemäß der Spezifikation Allison TES-389 freigegeben. Petro-Canada ATF D3M ist geeignet für Anwendungen, bei denen die Schmierstoffspezifikationen Caterpillar TO-2 und MB 236.1/5/6/7 empfohlen werden. Es ist zudem für Clark Powershift-Getriebe bis $-30^{\circ}\text{C}/-22^{\circ}\text{F}$ 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. Es ist für Hydraulikpumpen von Sundstrand, Bosch-Rexroth und Vickers and Denison geeignet (ausgenommen bestimmte Axialkolbenpumpen).

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.

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 DURADRIVE™ MV SYNTHETIC ATF

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

DURADRIVE™ 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 Getriebebeschutz über eine lange Lebensdauer des Öls formuliert. Zu den Vorteilen von DURADRIVE™ 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.

DURADRIVE™ MV Synthetic ist für Ford MERCON® V (M5080701) freigegeben und übertrifft die JASO 1A-Anforderungen. Es eignet sich hervorragend 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 ¹
Pkw – OEM Nordamerika	Ford MERCON® V-Freigabe (M5080701)	
	Ford MERCON®	
	Chrysler ATF+3®, MOPAR ASRC	
	Ford FNR5	
	GM DEXRON® II (IID, IIE) III (IIF, IIIG, IIH)	
	Saturn T-IV Fluid	
Pkw – OEM Asien	Aisin Warner JWS 3309 (T-IV) ²	Aisin Warner JWS 3324 (WS) ¹ , AW-1 ¹
	Honda ATF Z1	Honda DW-1 ¹
	Hyundai/Kia SP-II, SP-III, JWS 3314, JWS 3317	Hyundai/Kia SP-IV ¹ , SPH-IV ¹ , SP-IV RR ¹ , SPV-M ¹ / SP4-M ¹
		Hyundai NWS-9638 ¹
	JASO 1A	JASO 1A-LV ¹
	Kia Red-1	
	Mazda ATF F-1, ATF M-III, ATF M-V	
	Mitsubishi Diaqueen J2	Mitsubishi Diaqueen J3/Diaqueen ATF PA ¹
	Mitsubishi SP-II, SP-III	Mitsubishi SP-IV ¹
	Nissan 402, Nissan Matic D, J, K	Nissan Matic S ¹ , W ¹
Subaru ATF, ATF-HP		
Suzuki 3314, 3317		
Toyota T, T-II, T-III, T-IV ²	Toyota WS (JWS 3324) ¹	
Pkw – OEM Europa	Audi G 052 162, G 052 990, G 055 025	Audi G 055 005 ¹ , G 055 162 ¹
	BMW 7045E (3er), 8072B (BMW 5er), LA 2634, LT 71141	BMW 83 22 0 142 516 ¹
	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 ¹ , 236.14 ¹ , 236.15 ¹ , 236.41 ¹
	Renault DP-0	
	Saab 3309	Saab 93 165 147 ¹
	Volvo 4-Gang (Teilenummer 1161621), Volvo Teilenummer 1161540/1161640 ²	Volvo 6-Gang MJ 2011-2013 (Teilenummer 31256774 oder 31256675) ¹
	VW G 052 162, G 052 990, G 055 025	VW G 052 540 ¹ , G 055 005 ¹ , G 055 162 ¹
	ZF TE-ML 09, 11 (3/4/5-Gang)	ZF 6-Gang (S671 090 255) ¹

DURADRIVE™ MV Synthetic wird nicht für DCT- 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 Einsatzbereiche – einschließlich Verteilergetriebe und Servolenkungen – erhalten Sie mit dem Technischen Datenblatt IM-8043E oder von einem Petro-Canada-Kundendienstberater.

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

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

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



PETRO-CANADA ATF TYPE F

Wie bereits erwähnt, unterscheidet sich dieses Öl 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 ATF Type F wird nicht für Einsatzbereiche empfohlen, die Öle vom Typ DEXRON® oder MERCON® erfordern. Dabei handelt es sich um reibungsmodifizierte Öle.

AUTOMATIK-GETRIEBEÖL – TYPISCHE KENNWERTE

Typische Kennwerte von Petro-Canada DURADRIVE™ MV Synthetic ATF, ATF D3M und ATF Type F werden unten aufgeführt:

		DURADRIVE™ MV Synthetic ATF	Petro-Canada ATF D3M	Petro-Canada ATF Type F
Viskosität	mm ² /s bei 40 °C	36,1	34,3	40,8
	mm ² /s bei 100 °C	7,4	7,7	8,2
Viskositätsindex		178	210	180
Brookfield-Viskosität,	cP bei –18 °C		–	970
	cP bei –20 °C	1 210	1 140	–
	cP bei –30 °C	2 697	3 160	–
	cP bei –40 °C	11 538	12 060	23 260
Pourpoint, °C/°F		–54/–65	–51/–60	–48/–54
Flammpunkt, COC, °C/°F		206/403	185/365	204/399
Farbe		rot	rot	rot

FAHRZEUGANWENDUNGEN

DEXRON®-III/MERCON®

Petro-Canada ATF D3M ist für Fahrzeuge von General Motors (vor 2006) und Ford (1980 – 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

Type F Fluid

Petro-Canada ATF D3M Automatic Transmission Fluid wird für die unten aufgelisteten Fahrzeuge nicht empfohlen. Sie benötigen Petro-Canada ATF Type F Fluid.

Ford (1978 und ältere Modelle, für die ein Type F-Öl spezifiziert ist)	Saab (3-Gang)
Jaguar (Borg-Warner)	Toyota (4-Gang 1981 – 1983)
Mazda (1981 – 1985)	Volvo (1984 BW55 und 1981 – 1983)

(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-Mitarbeiter.)

DEXRON® ist eine eingetragene Marke von General Motors LLC.

MERCON® ist eine eingetragene Marke der Ford Motor Company.



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, Scherstabilität 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 236.41 freigegeben. Petro-Canada DEXRON®-VI ATF ist von Voith Transmission für das Standardwechselintervall von 58 000 km (36 000 mi) 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 erhältlich.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

		DEXRON®-VI ATF
Viskosität	mm²/s bei 40 °C	29,8
	mm²/s bei 100 °C	6,0
Viskositätsindex		151
Brookfield-Viskosität, cP	bei -20 °C	1 053
	bei -30 °C	3 164
	bei -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.

ATF+4® ist eine Marke von FCA US LLC und wird unter Lizenz verwendet.



PETRO-CANADA ATF+4® AUTOMATIK-GETRIEBEÖL

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 Schaltleistung 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 zur Gesamtleistung des Getriebes durch optimierte Schalteffizienz, außergewöhnliche Oxidationsbeständigkeit und Scherstabilität sowie verlängerte Ölwechselintervalle bei.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

		PETRO-CANADA ATF+4®
Viskosität	mm²/s bei 40 °C	33,2
	mm²/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



PETRO-CANADA UNDYED ATF (NUR IN EUROPA ERHÄLTlich)

PETRO-CANADA 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	mm²/s bei 40 °C	34,3
	mm²/s bei 100 °C	7,7
Viskositätsindex		210
Brookfield-Viskosität,	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

PETRO-CANADA UNDYED ATF ist in Europa nur als lose Ware erhältlich.



PETRO-CANADA HEAVY DUTY SYNTHETIC BLEND AUTOMATIK-GETRIEBEÖL

Heavy Duty Synthetic Blend ATF von Petro-Canada ist für hochbelastete Fuhrparks 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), 115 000 km, und für ZF TE-ML 14B-Anwendungen mit verlängertem Wechselintervall. Auch freigegeben für Allison C4 (alt), ZF TE-ML 03D, 04D, 16L und 17C (ZF001236).** Für den Einsatz in Getrieben qualifiziert, für die ein Öl empfohlen wird, das die frühere Spezifikation DEXRON®-IIIH, -III G, -IIE, -II oder MERCON® erfüllt. Auch geeignet, wenn Allison TES-295, Caterpillar TO-2, MB 236.1/.5/.6/.7, MAN 339 Typ Z2 & V2, Volvo 97341 oder MERCON® V empfohlen wird.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

		PETRO-CANADA HEAVY DUTY SYNTHETIC BLEND ATF
Viskosität	mm²/s bei 40 °C	34
	mm²/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

DEXRON® ist eine eingetragene Marke von General Motors LLC.

MERCON® ist eine eingetragene Marke der Ford Motor Company.



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 Zahnradoberflächen 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 wärmebedingter Zersetzung widerstehen und Schlamm- und Sinterbildung verhindern, damit die im Zeitverlauf auftretende schädliche Viskositätszunahme minimiert wird.

– Kühlen der Getriebeoberflächen

Die zerstörerische Überhitzung von Getriebekomponenten wird verhindert, indem Öl durch die Lager und 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 Schmierfunktion erfüllen zu können.

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

ACHSEN- UND SCHALTGETRIEBE- SCHMIERSTOFF-VISKOSITÄTSKLASSIFIZIERUNG SAE J306 (Juni 2005)

SAE- Viskositätsklasse	Max. Temperatur für eine Viskosität von 150 000 cP (°C) ^(1,2)	Kin. Viskosität bei 100 °C, mm ² /s ⁽³⁾	
		Minimum ⁽⁴⁾	Maximum
70W	-55	4,1	—
75W	-40	4,1	—
80W	-26	7,0	—
85W	-12	11,0	—
80	—	7,0	<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 cSt = 1 mm²/s

1. Bei Verwendung von ASTM D 2983.
2. Für Öle, die für den Einsatz in synchronisierten Schaltgetrieben mit leichter Beanspruchung vorgesehen sind, sind möglicherweise zusätzliche Viskositätsanforderungen bei niedrigen Temperaturen zu beachten. Siehe Text.
3. Bei Verwendung von ASTM D445.
4. Das Limit muss auch nach dem Test gemäß CEC L-45-99, 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 sowohl für niedrige und als auch für hohe Temperaturen die Anforderungen beider Klassen. 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 Getriebeschmierstoffen für Automobile wird über die Art des Einsatzes definiert, für den das Öl geeignet sein soll. Die API-Klassifikationen wurden für Hersteller und Endbenutzer entwickelt, um ihnen die Auswahl von Getriebeschmierstoffen für unterschiedliche Betriebsbedingungen zu erleichtern.

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

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

API-BEREICHSKLASSIFIZIERUNG

Klassifizierungen	Typ	Typische Anwendung
GL-1	Unlegiertes Mineralöl (inaktiv)	Automobil-Schaltgetriebe
GL-2	Enthält normalerweise Fettstoffe (inaktiv)	Schneckengetriebe, industrielle Getriebeöle
GL-3	Enthält ein mildes EP-Additiv (inaktiv)	Schaltgetriebe und Spiralkegelradantriebe
GL-4	Äquivalent zur obsoleten Spezifikation MIL-L-2105. Normalerweise mit 50 % des GL-5-Additivepegels gesättigt.	Schaltgetriebe, Spiralradgetriebe und Hypoidgetriebe mit vorwiegend mittlerer Beanspruchung
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.
GL-6	(veraltet)	Für hohe Beanspruchung in Hypoidgetrieben mit großem Achsversatz
MT-1	Teil der Spezifikation SAE J2360. Im Hinblick auf thermische Beständigkeit, Verschleißschutz und Schutz vor Alterung der Öldichtungen formuliert.	Unsynchroisierte Schaltgetriebe in Bussen und Lkws

Jeder Automobilhersteller definiert einzigartige Testanforderungen für die werkseitige Schmierung der hinteren Achse. Ein API GL-5-Schmierstoff erfüllt grundsätzlich die Mehrzahl dieser Anforderungen und wird häufig für die Befüllung im Rahmen der Wartung empfohlen.

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 Sperrdifferenziale 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 Kegelpkupplungen 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.

PETRO-CANADA DEXRON® LS GEAR OIL 75W-90

DEXRON® LS (Limited Slip = Schlupfbegrenzung) Gear Oil 75W-90 von Petro-Canada ist ein synthetischer Automobil-EP-Achsschmierstoff, der für General Motors formuliert wurde. DEXRON® LS Gear Oil 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[†], und erfüllt als API GL-5 Qualitätsprodukt die GM-Anforderungen für 9986290 (oder GMW16445).

		DEXRON® LS GEAR OIL 75W-90
Viskosität	mm²/s bei 40 °C	83,8
	mm²/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-Getriebeöl an: DEXRON Gear Oil 75W-90. Bitte wenden Sie sich wegen weiterer Informationen an einen Mitarbeiter von Petro-Canada.

DEXRON® ist eine eingetragene Marke von General Motors LLC.

[†]DEXRON® Limited Slip (LS) Gear Oil ist vor allem für die Verwendung in Pkw- und Lkw-Achsen mit GM Scheibenkupplungs-Sperrdifferenzialen vorgesehen.



TRAXON™ GEAR OIL

TRAXON™ ist die von Petro-Canada angebotene Reihe von Premium-Mehrbereichsgetriebeölen für Automobile. 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, 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.

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-, GL-4- oder GL-5-Öle benötigen.

Aufgrund der spezifischen Schmierstoffanforderungen dürfen TRAXON™ Getriebeöle 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-5/MT-1-Öl nicht zulässig ist.



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 Kontakt Metall auf Metall und Verschleiß zu schützen, insbesondere bei höheren Temperaturen.
- Widersteht der Zersetzung und der Schlamm Bildung für längere Öllebensdauer mit weniger Ölwechseln und besserem Schutz der Getriebe.
- Erfüllt die Anforderungen von API GL-5, MT-1 und Meritor O76-D
- Freigegeben nach dem globalen Standard SAE J2360 (früher MIL-PRF-2105E), Mack GO-J, ZF TE-ML Schmierstoffklasse 05A, 12M, 16B, 17B, 19B, 21A (ZF000764) und MAN 342 Typ M1

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 Kontakt von Metall auf Metall und Verschleiß zu schützen, insbesondere bei höheren Temperaturen.
- Exzellenter Widerstand gegenüber Zersetzung und der Schlamm Bildung für längere Öllebensdauer mit weniger Ölwechseln und besserem Schutz der Getriebe.
- Exzellenter Schutz bei kaltem Wetter, also besserer Getriebeschutz bei niedrigen Temperaturen und leichteres Anlassen 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 und Meritor O76-E
- Freigegeben nach dem globalen Standard SAE J2360 (früher MIL-PRF-2105E), nach Mack GO-J, ZF TE-ML-Schmierstoffklasse 17B (ZF000290) sowie nach der Spezifikation Scania STO 1:0 (Achse und Getriebe/MT).



TRAXON™ XL 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.

- Scherfestigkeit sorgt für den Erhalt der Viskosität, um Anlagen vor Kontakt von Metall auf Metall und Verschleiß zu schützen, insbesondere bei höheren Temperaturen.
- Schutz bei extrem niedrigen Temperaturen, also leichteres Anlassen 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 und Meritor O76-E
- Freigegeben nach dem globalen Standard SAE J2360 (früher MIL-PRF-2105E)
- Geeignet für den Einsatz, wenn die Anforderungen nach Mack GO-J spezifiziert sind

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

		TRAXON™		
		XL Synthetic Blend	Synthetic	
		80W-90	75W-90	75W-90
Viskosität	mm ² /s bei 40 °C	137	109	96,7
	mm ² /s bei 100 °C	14,9	16,5	15,5
Viskositätsindex		109	165	171
Flammpunkt, COC, °C/°F		219/426	183/361	202/396
Pourpoint, °C/°F		-36/-33	-48/-54	-48/-54
Brookfield-Viskosität,				
cP bei °C/°F		67 600 bei -26/-15	118 000 bei -40/-40	89 700 bei -40/-40
Phosphor, Gew.%		0,10	0,13	0,13
Schwefel, Gew.%		2,32	2,09	2,00



Die Petro-Canada-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™ 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.
- Exzellenter Widerstand gegenüber Zersetzung und Schlamm Bildung für längere Öllebensdauer, um die Wartungskosten zu reduzieren und die Laufzeit zu verlängern.
- Erfüllt die Anforderungen von API GL-5, MT-1 und Meritor O76-A
- Freigegeben nach dem globalen Standard SAE J2360 (früher MIL-PRF-2105E), nach Mack GO-J, ZF TE-ML-Schmierstoffklasse 05A, 12M, 16D und 21A (ZF000778) sowie nach der Spezifikation Scania STO 1:0 (Achse).

TRAXON™ XL SYNTHETIC BLEND 80W-140: PREMIUM-SCHUTZ

- Exzellente Scherstabilität sorgt für den Erhalt der Viskosität, um Anlagen vor Kontakt 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 außergewöhnlicher Widerstand gegenüber Zersetzung und Schlamm Bildung 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.
- Geeignet, wenn die Anforderungen des globalen Standards GL-5, MT-1, SAE J2360 (früher MIL-PRF-2105E) oder von Mack GO-J spezifiziert sind.
- Freigegeben gemäß ZF TE-ML-Schmierstoffklassen 05A, 12M, 16D und 21A (ZF000838)

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

		TRAXON™	
		XL Synthetic Blend	
		85W-140	80W-140
Viskosität	mm ² /s bei 40 °C	351	255
	mm ² /s bei 100 °C	26,0	25,2
Viskositätsindex		98	127
Flammpunkt, COC, °C/°F		223/433	193/379
Pourpoint, °C/°F		-27/-17	-36/-33
Brookfield-Viskosität, cP bei °C/°F		74 000 bei -12/10	105 200 bei -26/-15
Phosphor, Gew.%		0,09	0,09
Schwefel, Gew.%		2,60	1,84



TRAXON™ E SYNTHETIC

TRAXON™ E Synthetic ist die Petro-Canada-Schmierstoffreihe, die im Hinblick auf die „Genuine Roadranger“-Anforderungen mit verlängerten Wartungsintervallen und Garantieleistungen, festgelegt von der Eaton Corporation (für Getriebe) und der Dana CVSD Corporation (für Achsen), formuliert wurde. Die Produktreihe umfasst drei 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, dank der sich die Wechselintervalle verlängern und die Ausfallzeiten reduzieren lassen.
- Hohe VI-Werte und gute Fließeigenschaften bei niedrigen Temperaturen bieten überragenden Schutz über einen großen Temperaturbereich für mehr Produktivität.
- Das Potenzial zur Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs senkt die Betriebskosten.
- 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 O76-N (75W-90) sowie Meritor O76-B und O80 (80W-140).
- Freigegeben nach Mack GO-J Plus (75W-90), Mack GO-J (80W-140) und Dana-CVSD SHAES256 Rev. C (75W-90) sowie SHAES429 Rev. A.

TRAXON™ E SYNTHETIC CD-50

- 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.
- Die Verringerung von Getriebereibung und -widerstand kann zur Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs beitragen.
- Lange Schmierstofflebensdauer verlängert die Wechselintervalle und reduziert die Anzahl der Ölwechsel sowie den Wartungsaufwand.
- Erfüllt die Anforderungen von API MT-1, International TMS 6816 / Navistar MPAPS B-6816 Type I, ZF-Freedom Line (ZF-AS Tronic) und Volvo 97305.
- Freigegeben nach Mack TO-A Plus und Eaton PS-164 Rev 7.

* Die Angaben zur Kraftstoffersparnis (FE) basieren auf Verbesserungen, die bei Tests im industriellen Einsatz und in Straßenflotten, einschließlich SAE J1321, J1376 und J1526, im Vergleich zur früheren Formulierung festgestellt wurden.



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 konnte einen um bis zu 1,6 %** reduzierten Kraftstoffverbrauch im Vergleich zu TRAXON E Synthetic CD-50 unter Beweis stellen.
- 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 Mack TO-A Plus und Eaton PS-386.
- Freigegeben für den Einsatz in Eaton Getrieben wie UltraShift Plus, Fuller Advantage Series (FAS), FR- und RT-Serie.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

		TRAXON™ E Synthetic			
		75W-90	80W-140	CD-50	MTF
Viskosität	mm²/s bei 40 °C	103	284	132	95,1
	mm²/s bei 100 °C	15,0	30,6	17,5	14,8
Viskositätsindex		152	146	146	163
Flammpunkt, COC, °C/°F		215/419	200/392	221/430	238/460
Pourpoint, °C/°F		-51/-60	<-40/<-40	<-45/<-49	-42/-44
Brookfield-Viskosität,					
	cP bei -18 °C/0 °F	5 850	47 175	-	-
	cP bei -26 °C/-15 °F	-	71 200	-	-
	cP bei -30 °C/-22 °F	-	-	24 550	-
	cP bei -40 °C/-40 °F	90 000	-	104 000	51 900

** Die Angaben zur Kraftstoffersparnis (FE) basieren auf Verbesserungen, die bei SAE J1321- und bei Flottenversuchen im Vergleich zum TRAXON E SYNTHETIC CD-50 festgestellt wurden.



DURATRAN™ – GETRIEBE-HYDRAULIKÖL FÜR TRAKTOREN

Die Getriebehydrauliköle der Produktreihe DURATRAN™ für hohe Beanspruchung wurden für den Einsatz in Traktoren sowie Einheiten für Bergbau und Bauwesen 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 Widerstand gegenüber Zersetzung durch Oxidation und hohe Temperaturen*

DURATRAN™ Öle werden mit unseren per intensiver HT-Wasserstoffbehandlung und intensiver Hydroisomerisierung hergestellten Grundölen und speziellen Oxidationsinhibitoren formuliert und bieten hohe Widerstandsfähigkeit 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.

- *Schutz vor Getriebeverschleiß*

DURATRAN™ Öle übertreffen geltende Anforderungen von John Deere in EP- und Verschleißtests für Hinterachsen und schlagen sich auch im anspruchsvollen Hydraulikpumpen-Verschleißtest von 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 per intensiver HT-Wasserstoffbehandlung und intensiver Hydroisomerisierung hergestellten Grundölen formuliert und weisen außergewöhnliche Fließfähigkeit bei niedrigen Temperaturen für leichteren Kaltstart aller Anlagen auf, auch bei extrem niedrigen Temperaturen. 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	DURATRAN™ Synthetic
Viskosität	mm²/s bei 40 °C	60,1	39,2	46,8
	mm²/s bei 100 °C	9,5	8,3	10,0
	SUS bei 100 °F	307	198	235
	SUS bei 210 °F	57,9	53,6	59,6
Viskositätsindex		140	195	208
Brookfield-Viskosität,	cP bei -20 °C	2 670	1 300	1 260
	cP bei -35 °C	23 700	–	–
	cP bei -40 °C	61 200	13 500	15 740
Pourpoint, °C/°F		-45/-49	-50/-58	-47/-53
Flammpunkt, COC, °C/°F		239/462	219/426	225/437
Basenzahl (D2896), mg KOH/g		10,6	10,4	10,0



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

• **Traktoren**

John Deere	DURATRAN™	J20C
.....	DURATRAN™ XL Synthetic Blend	J20D
.....	DURATRAN™ Synthetic	J20C, J20D
CNH (Case I.H., J.I. Case New Holland Group)	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	
White Farm (Oliver)	Q-1826, Hydraulic Transmission Fluid (HTF), Q-1802, Q-1766B, Q-1722, Q-1705	
Massey-Ferguson	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 STOU-Anwendungen einsetzen.)

AGCO/Deutz-Allis/Allis	Power Fluid 821XL, 272843, 257541, 246634
Kubota UDT, Kubota UDT ² (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 (nur DURATRAN™, DURATRAN™ Synthetic)	
ZF Transmissions:	DURATRAN™ TE-ML 03, 03E, 05F, 6K, 06K, 21F (Achsen) DURATRAN™ XL Synthetic Blend TE-ML 03E, 05F, 21F (Achsen) DURATRAN™ Synthetic TE-ML 03E, 05F, 21F (Achsen)



- **Getriebe und Differenziale**

API GL-4 (Schaltgetriebe, Spiralradachsen und Hypoidgetriebe mit mittlerer Beanspruchung)

Allison Type C-4- und C-3-Öle

Caterpillar TO-2

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/Vickers: M-2950-S, 1-286-S

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 und Allison C-4. Sie werden für den Einsatz in Hydrauliksystemen, Schaltgetrieben und Antriebssträngen empfohlen, für die ein TO-4-Öl empfohlen wird, bzw. als Austausch für TO-2-Öle.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

SAE-Klasse	PRODURO™ TO-4+					
	10W	30	50	60	XL Synthetic Blend LoTemp	Synthetic All Season
Viskosität						
mm ² /s bei 40 °C	35,4	88,5	210	372	35,1	55,8
mm ² /s bei 100 °C	6,3	11,0	18,4	27,0	7,4	10,7
Viskositätsindex	128	110	97	97	184	187
HTHS bei 150 °C	2,4	3,5	5,0	7,0	2,7	3,7
Flammpunkt, COC, °C/°F	239/462	259/498	253/487	253/487	209/408	222/432
Pourpoint, °C/°F	-33/-27	-27/-17	-27/-17	-21/-6	-51/-60	-48/-54
Kaltstartviskosität,						
cP bei °C/°F	5 219 bei -25/-13	10 433 bei -20/-4	11 167 bei -10/14	15 854 bei -5/23	4 403 bei -35/-31	6 530 bei -30/-22
Brookfield-Viskosität,						
cP bei °C/°F	42 900 bei -35/-31	26 620 bei -25/-13	63 400 bei -15/5	106 000 bei -10/14	10 140 bei -40/-40	14 720 bei -35/-31
Einstufung	Caterpillar TO-4 (Juni 05)	Caterpillar TO-4 (Juni 05)	Caterpillar TO-4 (Juni 05)	Caterpillar TO-4 (Juni 05)	Caterpillar TO-4 (Juni 05)	Caterpillar TO-4 (Juni 05)
	Allison C-4	Allison C-4	-	-	Allison C-4	Allison C-4
	API CD	API CD	API CD	API CD	API CD	API CD
	API GL-3	API GL-3	API GL-3	API GL-3	-	API GL-3
	ZF TE-ML 03C	ZF TE-ML 03C und 07F	-	-	-	ZF TE-ML 03C



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

Anwendungsbereich	SAE-Klasse		
Hydrostatische Getriebe	10W	-20 °C bis +40 °C	(-4 °F bis +104 °F)
	XL Synthetic Blend Lo Temp	-40 °C bis +40 °C	(-40 °F bis +104 °F)
	Synthetic All Season	-35 °C bis +45 °C	(-31 °F bis +113 °F)
Hydraulik	10W	-25 °C bis +50 °C	(-13 °F bis +122 °F)
	30	-15 °C bis +50 °C	(+5 °F bis +122 °F)
	XL Synthetic Blend Lo Temp	-40 °C bis +40 °C	(-40 °F bis +104 °F)
	Synthetic All Season	-35 °C bis +50 °C	(-31 °F bis +122 °F)
Lastschaltgetriebe	10W	-21 °C bis +10 °C	(-5 °F bis +50 °F)
	30	-9 °C bis +35 °C	(+16 °F bis +95 °F)
	50	+5 °C bis +50 °C	(+41 °F bis +122 °F)
	XL Synthetic Blend Lo Temp	-40 °C bis +10 °C	(-40 °F bis +50 °F)
	Synthetic All Season	-35 °C bis +30 °C	(-31 °F bis +86 °F)
Achsantriebe, Straßenverkehr	10W	-30 °C bis 0 °C	(-22 °F bis +32 °F)
	30	-25 °C bis +25 °C	(-13 °F bis +77 °F)
	50	-17 °C bis +52 °C	(+2 °F bis +126 °F)
	60	-9 °C bis +55 °C	(+16 °F bis +131 °F)
	XL Synthetic Blend Lo Temp	-45 °C bis 0 °C	(-49 °F bis +32 °F)
	Synthetic All Season	-37 °C bis +25 °C	(-34 °F bis +77 °F)
Achsantriebe, Off-Road	10W	-30 °C bis -10 °C	(-22 °F bis +14 °F)
	30	-25 °C bis +15 °C	(-13 °F bis +60 °F)
	50	-17 °C bis +34 °C	(+2 °F bis +93 °F)
	60	-9 °C bis +52 °C	(+16 °F bis +126 °F)
	XL Synthetic Blend Lo Temp	-45 °C bis 0 °C	(-49 °F bis +32 °F)
	Synthetic All Season	-37 °C bis +15 °C	(-34 °F bis +60 °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 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. **PRODURO™ FD-1 60 sollte nicht in Anlagen verwendet werden, die Reibungsmaterial 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 (Nutzfahrzeug-Baureihe 789) bei extremer Last vorgesehen.**

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

	PRODURO™ FD-1 60
SAE-Klasse	60
Viskosität mm ² /s bei 40 °C	349
mm ² /s bei 100 °C	26,1
Viskositätsindex	99
Flammpunkt, COC, °C/°F	297/567
Pourpoint, °C/°F	-21/-6
Brookfield-Viskosität, cP bei °C/°F	73 200 bei -10/14
Viskositätsgrenze der Pumpfähigkeit, cP bei °C/°F	6 825 (berechnet) bei +10/+50
Viskositätsgrenze der Pumpfähigkeit, cP bei °C/°F	86 850 bei -15/+5
Einstufung	Caterpillar FD-1 (Dez. 01)

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

PRODURO™FD-1 Synthetic ist ein Caterpillar FD-1-Schmierstoff, der die Getriebe- und Lagerlebensdauer in Achsantrieben und Achsen verbessert. Öle, die der Spezifikation FD-1 entsprechen, werden von Caterpillar für Achsantriebe und Achsen bevorzugt, die kein Reibungsmaterial enthalten und für die ursprünglich TO-4-Öle spezifiziert wurden. **PRODURO™ FD-1 Synthetic sollte nicht in Anlagen verwendet werden, die Reibungsmaterial enthalten, sofern nicht ein Produkt des Typs FD-1 spezifiziert wurde.**

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

	PRODURO™ FD-1 SYNTHETIC
	Mehrbereichsöl
SAE-Klasse	
Viskosität mm ² /s bei 40 °C	287
mm ² /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 FDAO Synthetic



ZWEITAKT-MOTORÖL

Petro-Canada-Öle für kleine Motoren wurden im Hinblick auf exzellente Leistung in luft- und wassergekühlten Zweitaktmotoren bei allen Betriebsbedingungen entwickelt. Dieses Öl wurde sowohl für Einspritzschmierung sowie für herkömmliche Gemischschmierung bei Zweitaktmotoren formuliert.

Petro-Canada-Öle für kleine Motoren enthalten 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.

Petro-Canada-Öle für kleine Motoren enthalten 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.**

Empfohlen für den Einsatz in 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:

- Hitachi
- John Deere
- Kawasaki
- Lawn Boy
- Massey Ferguson
- Polaris
- Powermate (früher Honda Coleman)
- Tecumseh
- Weedeater
- Woods
- Yamaha
- Yardman

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

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

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

- Reduziert Ablagerungen und Verklebungen der Kolbenringe und verhindert das Zusetzen der Auslassöffnungen
- Übertoller Abrieb- und Verschleißschutz
- Minimiert das Verrußen der Zündkerzen und Frühzündungen
- Exzellenter Rost- und Korrosionsschutz
- Einfaches Mischen mit Kraftstoff, pumpfähig bis $-40\text{ }^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$
- 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, JASO FA, FB oder FC und SAE F/M (Fließfähigkeit/Mischbarkeit) Grade 4.



OUTBOARD MOTOR OIL

Outboard Motor Oil ist ein Premium-Zweitaktmotoröl für wassergekühlte Außenbordmotoren (sowohl hohe als auch niedrige Leistungsabgabe) bei allen Kraftstoff/Öl-Gemischverhältnissen, die von den OEMs spezifiziert werden. Es ist außerdem für die Motoren von Motorrädern und Schneemobilen geeignet, deren Hersteller ein NMMA TC-W3-zertifiziertes Öl fordert. Outboard Motor Oil wurde speziell für den Einsatz in Motoren mit Einspritzschmierung entwickelt. Es erfüllt außerdem die Anforderungen für SAE F/M (Fließfähigkeit/Mischbarkeit) Grade 3.

Outboard Motor Oil wurde von der National Marine Manufacturers Association (NMMA) anhand ihrer Spezifikation TC-W3 (RL 00440K) zertifiziert. Seine Formulierung entspricht zudem den Garantieranforderungen der folgenden Motorenhersteller: Mercury Marine, Bombardier (früher OMC, stellt Motoren der Marken Johnson und Evinrude her), Yamaha, Suzuki, Nissan usw. Outboard Motor Oil hat die folgenden Eigenschaften:

- Aschefreie Formulierung minimiert Frühzündungen.
- Widersteht Rostbildung und Korrosion.
- Enthält ein QuickMix-Additiv.
- Reduziert Motorverschleiß und Verlackung.
- Geeignet für Motoren sowohl mit Einspritzschmierung (bis -25 °C/-13 °F) als auch mit Gemischschmierung.
- Weniger Rauchentwicklung.
- Nahezu ungiftig für im Wasser lebende Spezies.

Typische Kennwerte der Petro-Canada Zweitaktmotoröle sind unten aufgeführt:

	Outboard Motor Oil	SUPREME SB 2-Stroke Motor Oil
Viskosität mm ² /s bei 40 °C	56	35,3
mm ² /s bei 100 °C	8,8	6,9
Viskositätsindex	136	158
Flammpunkt, COC, °C/°F	134/273	149/300
Pourpoint, °C/°F	-48/-54	-48/-54
Brookfield-Viskosität, cP bei °C	5 910 bei -25	12 800 bei -40
Sulfatasche, Gew. %	<0,001	0,1
Farbe	Blaugrün	Blaugrün
Einstufungen		
API	-	TC und TISI
NMMA	TC-W3	-
SAE F/M	Grade 3	Grade 4
JASO		FA, FB und FC
ISO-L		EGC

SCHNELLMISCHTABELLE

Mischungsverhältnis	Milliliter (ml) Öl in		
	Liter (l) Kraftstoff		
Kraftstoff zu Öl	5 Liter	10 Liter	25 Liter
16:1	315	625	1550
24:1	210	420	1050
32:1	165	315	800
50:1	100	200	500
100:1	50	100	250





INDUSTRIE-SCHMIERSTOFFE

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 °C und 150 °C (-58 °F und 302 °F) 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 °F und 210 °F festzulegen. Heute gibt es jedoch eine zunehmende weltweite Akzeptanz des ISO-Systems (International Organization for Standardization) für Viskositätsmessungen in mm²/s bei 40 °C und 100 °C.

VORTEILE DER ISO-VISKOSITÄTSKLASSEN

- Die internationale Akzeptanz ist für Kunden, Hersteller und die Vermarkter von Vorteil.
- Die vom Hersteller empfohlene Schmierstoffklasse entspricht meistens der Zahl im Produktnamen.
- Die Umrechnung von einer Viskositätseinheit in eine andere wird weitgehend überflüssig.
- Die Zahl im Produktnamen gibt bei den meisten Industrieölen die Viskosität an.

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 den Abschnitt „Kfz-Schmierstoffe“).

Die Tabelle unten 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^a – ASTM D2422 – 97 (2013)

Klassen des Viskositätssystems	Mittelwert der Viskosität, mm ² /s bei 40,0 °C	Grenzen der kinematischen Viskosität, mm ² /s bei 40,0 °C ^{b, c}	
		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	1000	900	1100
ISO VG 1500	1500	1350	1650
ISO VG 2200	2200	1980	2420
ISO VG 3200	3200	2880	3520

^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 °C erfolgt (was gelegentlich bei sehr viskosen Flüssigkeiten der Fall ist), ist die entsprechende Viskosität bei 40 °C anhand der Tabellen in ASTM D341 zu ermitteln, die den Zusammenhang zwischen Viskosität und Temperatur darstellen.



AGMA-NUMMERN

Die AGMA (American Gear Manufacturers Association) besitzt ein Nummerierungssystem, um die Getriebeölviskosität für unterschiedliche Anwendungen zu definieren. Diese AGMA-Schmierstoffnummern sind gelegentlich in das Metalltypenschild des Herstellers gestanzt. Die ISO-Viskositätsklassen und die AGMA-Nummern werden in der Tabelle unten gegenübergestellt.

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI/AGMA 9005-E02

Anforderungen der Viskositätsklassen

ISO-Viskositätsklasse	Mittelwert der Viskosität bei 40 °C mm ² /s ¹	Grenzen der kinematischen Viskosität bei 40 °C mm ² /s ¹		Früheres AGMA-Äquivalent ²
		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	1100	8A
ISO VG 1500	1 500	1350	1650	9
ISO VG 2200	2200	1980	2420	10
ISO VG 3200	3200	2880	3520	11

HINWEISE:

¹ Die bevorzugte Einheit für die kinematische Viskosität ist mm²/s, in den USA als Centistoke (cSt) bezeichnet.

² Mit dem Wechsel von AGMA-Viskositätsäquivalenten zu ISO-Viskositätsklassifizierungen werden die Bezeichnungen S, EP, R und COMP nicht mehr in der Nomenklatur der Viskositätsklassen verwendet.

- Die Kategorien S, EP, R und COMP des früheren AGMA-Standards entsprechen den Werten oben in der Spalte „Früheres AGMA-Äquivalent“.
- 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 die früheren AGMA-Abrieb- und Verschleißschutz-EP-Getriebeschmierstoffe gefordert sind.
- ENDURATEX™ Mild Worm Gear Oils mit speziellen Schmierfilmverbesserern können verwendet werden, wenn die früheren AGMA Compounded (COMP) 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, aber Industrie-Getriebeöle, die zur Erfüllung der früheren AGMA-Anforderungen formuliert wurden, können nicht in Automobildifferenzialen oder -getrieben verwendet werden.
- SYNDURO™ SHB ist für viele Getriebeölanwendungen wie Schneckengetriebe und Schrägstirnradgetriebe geeignet und weist eine exzellente FZG-Schadenskraftstufe von 12+ auf. Für Anwendungen mit hoher Beanspruchung oder Stoßbelastung, für die ein früheres AGMA EP-Öl gefordert ist, wird ENDURATEX™ Synthetic EP empfohlen.



VISKOSITÄTSVERGLEICHE

Von verschiedenen Organisationen angegebene Viskositäten lassen sich – wie im Diagramm dargestellt – vergleichen. Es handelt sich ausschließlich um einen Vergleich der Viskosität und in keiner Weise um einen Vergleich der Qualität.

- ISO VG Viskositätsmessung in mm^2/s (früher: Centistoke cSt) bei 40 °C.
- AGMA Viskositätsklassen gemäß der früheren Bezeichnung durch die American Gear Manufacturers Association.
- SAE Viskositätsmessung der Society of Automotive Engineers für Motor- und Getriebeöle für Automobile, also SAE 30, SAE 90 usw.

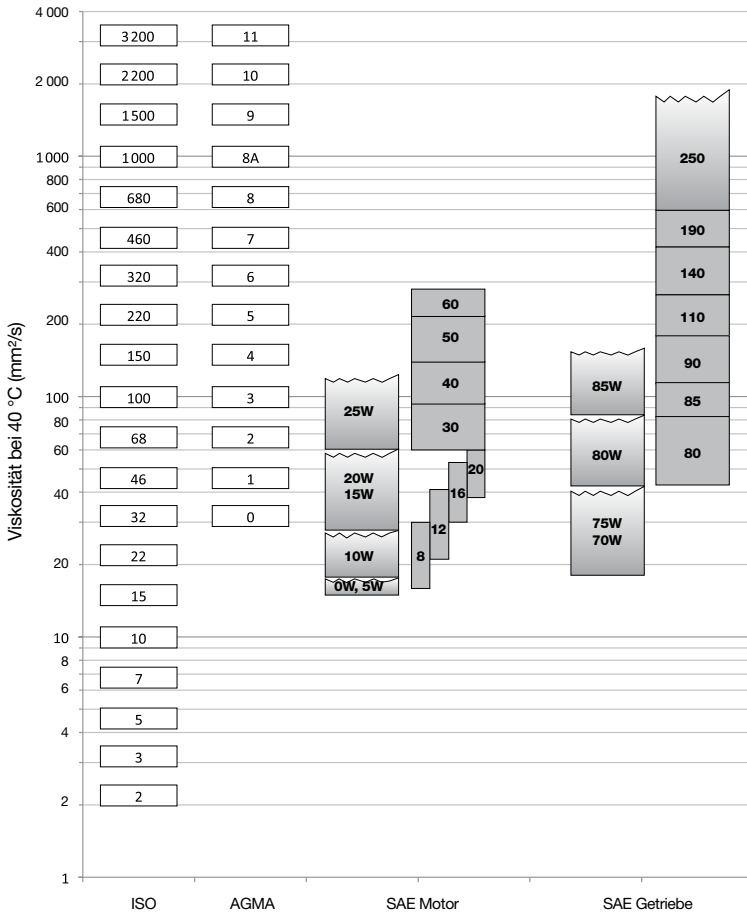
Verwendung des Diagramms:

Wenn ein Hersteller beispielsweise 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.



VISSKOSITÄTSÄQUIVALENTE

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 PCMO- und HDEO-Produkte.
- 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

ACCUFLO™ TK – WERKZEUGMASCHINEN-SCHMIERSTOFF

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, Schmierung 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 den 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 ² /s bei 40 °C	71	217
	mm ² /s bei 100 °C	9,9
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-Schweißblast, kg/lb	200/441	250/551



ACCUFLO™ SS – SCHMIERSTOFF FÜR DRUCKPRESSEN UND WERKZEUGMASCHINEN

ACCUFLO™ SS 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 Metrocolour.
- 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	mm²/s bei 40 °C	74,3
	mm²/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-Schweißblast, kg/lb		200/441

PC WAYLUBE – WERKZEUGMASCHINEN- SCHMIERSTOFF

PC WAYLUBE wurde zur Schmierung der Gleitbahnen moderner Werkzeugmaschinen formuliert. Es wurde gemäß den Fives-Spezifikationen (früher Cincinnati Machine) P-47 und GM LS2 freigegeben. PC WAYLUBE ist auch für den Einsatz in Bijur-Systemen freigegeben und besteht den Bijur-Filtrationstest 2107.

Wenn stärkere Öladhäsion erforderlich ist (beispielsweise bei vertikalen Gleitbahnen), werden die Werkzeugmaschinen-Schmierstoffe der Reihe ACCUFLO™ TK von Petro-Canada empfohlen.

Dieses Produkt wird mit einem Additivpaket formuliert, dass es sehr dunkel macht (7,0 auf der ASTM-Farbskala). Deshalb ist es im Betrieb leichter zu erkennen.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

		PC WAYLUBE 68
Viskosität	mm²/s bei 40 °C	69,7
	mm²/s bei 100 °C	9,5
Viskositätsindex		115
Flammpunkt, COC, °C/°F		235/455
Pourpoint, °C/°F		-27/-17
Stick-Slip-Nr.		0,76
VKA-Schweißblast, kg/lb		200/441



ARDEE™ – GESTEINSBOHRERÖL

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/-31 °F bis 45 °C/113 °F abdecken. ARDEE™ 32 wird für niedrige Temperaturen und/oder winterliche Bedingungen empfohlen. ARDEE™ 68 bis 150 werden für den Untertageeinsatz 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™ ÖI					
		32	46	68	100	150	220
Viskosität	mm²/s bei 40 °C	31,9	45,0	71,7	96,4	149	207
	mm²/s bei 100 °C	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



CALFLO™, PETRO-THERM™ UND PURITY™ FG – WÄRMETRÄGERFLÜSSIGKEITEN

CALFLO™ ist eine Produktreihe spezieller Wärmeträgerflüssigkeiten die von Petro-Canada aus Grundölen mit einer Reinheit von 99,9 % und einer proprietären 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-Mitarbeiter. Es gibt verschiedene Formulierungen, die eine Vielzahl von Anwendungsbereichen abdecken:

- CALFLO™ HTF ist eine Premium-Wärmeträgerflüssigkeit für hohe Temperaturen, empfohlen für Systeme mit Bulk-Temperaturen bis zu 326 °C/619 °F. Typische Anwendungsbereiche sind Stromerzeugung, Metallverarbeitung und Chemieproduktion.
- CALFLO™ AF ist eine hocheffiziente Wärmeträgerflüssigkeit, empfohlen für Systeme, die eine höhere Oxidationsbeständigkeit benötigen und bei Bulk-Temperaturen bis zu 316 °C/600 °F arbeiten. Typische Anwendungsbereiche sind Kunststoffextrusion, der Spritzguss und die Gummiverarbeitung.
- CALFLO™ LT ist eine synthetische Wärmeträgerflüssigkeit, die für einen großen Temperaturbereich von 5 °C/40 °F bis 288 °C/550 °F geeignet ist. Hervorragende Pumpfähigkeit bei niedrigen Temperaturen ermöglicht den Kaltstart bei Temperaturen bis -40 °C/-40 °F.
- CALFLO™ Synthetic ist eine synthetische Wärmeträgerflüssigkeit, die herausragenden Schutz bietet und deren Formulierung nahezu frei von Unreinheiten und Aromaten ist, die den Arbeitsschutz beeinträchtigen können. Die bahnbrechende chemische Zusammensetzung von CALFLO™ Synthetic balanciert die Fließfähigkeit bei niedrigen Temperaturen bis hinunter auf -48 °C/-54 °F sowie herausragende Oxidationsbeständigkeit und geringe Flüchtigkeit aus. 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 eine HT-1-registrierte Wärmeträgerflüssigkeit für die lebensmittelverarbeitende Industrie mit Systemen, die bei Bulk-Temperaturen bis 326 °C/619 °F arbeiten. Weitere Details zu dieser Flüssigkeit finden Sie auf **Seite 183**.
- PETRO-THERM™ Heat Transfer Fluid ist eine Mehrzweckflüssigkeit, die für den wirtschaftlichen Einsatz in verschiedenen Industrieprozessen geeignet ist. Weitere Details zu dieser Flüssigkeit finden Sie auf **Seite 132**.

Zusätzlich zu den Wärmeübertragungsölen bietet Petro-Canada zwei weitere Produkte für Wärmeübertragungssysteme an, Petro-Canada Cleaning Fluid und Petro-Canada Flushing Fluid. Details zur Verwendung dieser Flüssigkeiten finden Sie auf **Seite 129 und Seite 130**.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

	CALFLO™ Heat Transfer Fluid				PURITY™ FG	
	HTF	AF	LT	Synthetic	HTF	
Viskosität	mm ² /s bei 40 °C	35,2	32,3	7,5	5,3	37,1
	mm ² /s bei 100 °C	5,7	5,4	2,2	1,8	5,9
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	



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 mit Luft und Inertgasen wie Stickstoff, Argon, Wasserstoff, Neon, Helium, Kohlendioxid, Kohlenmonoxid und Gichtgas arbeiten.

COMPRO™ Verdichteröle können in Schraubenverdichtern für maximal 2 000 Stunden bei Luftauslasstemperaturen von bis zu 85 °C/185 °F, in Kreiselverdichtern für bis zu zwei Jahre bei Luftauslasstemperaturen von bis zu 50 °C/122 °F und in Kolbenverdichtern für einen kürzeren Zeitraum eingesetzt werden. COMPRO™ 68 erfüllt die Anforderungen von DIN 51506 VDL.

Für Luftverdichter im Dauereinsatz oder mit erhöhten Auslasstemperaturen sollte COMPRO™ XL-S, COMPRO™ Synthetic oder SYNDURO™ SHB 32 oder 46 für verlängerte Lebensdauer verwendet werden.

		COMPRO™ Verdichteröl	
		32	68
Viskosität	mm ² /s bei 40 °C	36	68
	mm ² /s bei 100 °C	5,7	8,7
Viskositätsindex		96	99
Flammpunkt, COC, °C/°F		215/419	238/460
Pourpoint, °C/°F		-39/-38	-30/-22

HINWEIS 1: Nicht in Beatmungsgeräten und 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 Chlorwasserstoff kein Mineralölschmierstoff verwendet werden sollte.**

HINWEIS 2: Beachten Sie unser Tech 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/185 °F empfohlen. Schraubenverdichter können bis zu 8 000 Stunden (ein Jahr) im Dauerbetrieb arbeiten. Dies ist mindestens das Vierfache der Lebensdauer konventioneller Verdichteröle auf Mineralölbasis.

Obwohl COMPRO™ XL-S in Schraubenverdichtern besonders effektiv ist, kann es auch in Kreiselverdichtern für bis zu drei Jahre bei Luftauslasstemperaturen bis 50 °C/122 °F eingesetzt werden. COMPRO™ XL-S 68, 100 und 150 erfüllen die Anforderungen von 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 mm²/s bei 40 °C	37	47	66	93	147
mm²/s bei 100 °C	6,0	7,2	11,5	13,6	16,1
Viskositätsindex	107	114	169	147	115
Flammpunkt, COC, °C/°F	243/469	244/471	258/496	266/511	287/549
Pourpoint, °C/°F	-42/-44	-42/-44	-33/-27	-30/-22	-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 Chlorwasserstoff 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, signifikante Verdünnung wird aber seine Leistungsfähigkeit reduzieren.

COMPRO™ XL-R wird für den Einsatz in Kolbenverdichtern für eine Betriebsdauer von maximal 2 000 Stunden bei Luftauslasstemperaturen von bis zu 150 °C/302 °F 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 von DIN 51506 VDL.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

		COMPRO™ XL-R Compressor Fluid
Viskosität	mm²/s bei 40 °C	67
	mm²/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-S Luftverdichteröle für Kolbenverdichter sollten **nie** in Anlagen eingesetzt werden, die reinen Sauerstoff komprimieren. **Beachten Sie, dass für chemisch aktive Gase wie Chlor, Sauerstoff und Chlorwasserstoff kein Mineralölschmierstoff verwendet werden sollte.**

COMPRO™ SYNTHETIC – LUFTVERDICHTERÖL

COMPRO™ Synthetic ist ein Premium-Öl, das speziell für Druckluft-Schraubenverdichter entwickelt wurde, die in anspruchsvollen Umgebungsbedingungen arbeiten, und insbesondere für Anlagen mit hohen Auslasstemperaturen von bis zu 105 °C/221 °F. COMPRO™ Synthetic übertrifft PAO-Öle auf synthetischer Basis bei diesen hohen Auslasstemperaturen – für bis zu 8 000 Stunden (ein Jahr) Dauerbetrieb. (HINWEIS: Dies 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	mm²/s bei 40 °C	40,7
	mm²/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 Chlorwasserstoff 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 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 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 ² /s bei 40 °C	269	393
	mm ² /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.%		1,17	1,23

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 Chlorwasserstoff kein Mineralölschmierstoff verwendet werden sollte.

VERSCHIEDENE GASE

- Inert: Argon, Kohlendioxid, Kohlenmonoxid, Wasserstoff, Helium, Neon, Stickstoff, Gichtgas.
- Kohlenwasserstoffgase: Methan, Acetylen, Ethan, Propan, Butan, Koksofengas.
- Chemisch aktiv: Chlor, Sauerstoff, Chlorwasserstoff.
- Ammoniak

SCHMIERSTOFF

Wie für Luft.

Wie für Erdgas.

Kein Schmierstoff auf Mineralölbasis.

REFLO™ 46A, 68A,
REFLO™ 68 Synthetic
REFLO™ XL Synthetic
Blend



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 gewechselt wird.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

	PC Compressor Cleaner
Viskosität mm²/s bei 40 °C	40,7
mm²/s bei 100 °C	5,8
Flammpunkt, COC, °C/°F	239/462
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 Chlorwasserstoff verwendet werden darf.**

Hinweis 2: Beachten Sie unser Tech 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 Dichtmassen 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™
	60
Viskosität mm²/s bei 40 °C	4,1
Flammpunkt, COC, °C/°F	53/127
Pourpoint, °C/°F	-30/-22
Rosttest	Bestanden

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



DURATAC™ ÖLE

DURATAC™ Öle sind kostengünstige, adhäsive Verlustschmierstoffe für die manuelle Schmierung von Antriebsketten, Holztischen und Abfallförderern. Es wird 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 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	mm²/s bei 40 °C	32	68	100	150
	mm²/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		Dunkelrot	Braun	Braun	Dunkelrot
Rosttest, A, 24 h		Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden
VKA-Verschleißkalotten-Durchmesser, mm					
1200 1/min, 1 Std., 15 kg, 75 °C		0,25	0,25	0,25	0,25

DURATAC™ NON-DRIP OILS – KETTENÖL

Petro-Canada DURATAC™ Non-Drip Oil ist ein hochwertiger Schmierstoff, der mit einem adhäsiven Additiv formuliert ist, das für starke Haftung an Metalloberflächen sorgt. Diese Funktion macht es zusammen mit dem Verschleißschutz sowie dem Rost- und Oxidationsschutz zum idealen Schmierstoff, wenn ein haftendes Öl benötigt wird, beispielsweise auf Förderketten. Die nicht tropfenden Öle sind ungefärbt, können also auch eingesetzt werden, wenn der Einsatz gefärbter Kettenöle unerwünscht ist.

Aufgrund seiner adhäsiven Eigenschaften sollte es nicht in Tropfenölem verwendet werden.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

		DURATAC™ NON-DRIP OIL			
		32	68	150	220
Viskosität	mm²/s bei 40 °C	29	69	155	220
	mm²/s bei 100 °C	6,0	10,3	17,4	21,1
Viskositätsindex		159	135	123	114
Flammpunkt, COC, °C/°F		204/339	220/428	270/518	278/532
Pourpoint, °C/°F		-39/-38	-27/-17	-30/-22	-24/-11



ENDURATEX™ EP UND ENDURATEX™ XL SYNTHETIC BLEND

ENDURATEX™ EP Öle wurden entwickelt, um gekapselte Rädertriebe mit normaler oder schwerer Beanspruchung bzw. Stoßbelastung sowie alle Arten von Lagern mit schwerer Beanspruchung oder Stoßbelastung zu schmieren. Sie bieten für alle industriellen Rädertriebe und Lager nachhaltigen Verschleißschutz sowie Schutz vor extremen Drücken. ENDURATEX™ EP Öle sind nicht korrosiv für Zahnräder aus Bronze, Kupferlegierungen und Lagermaterialien und für niedrige bis mittlere Temperaturen (bis 90 °C/194 °F) geeignet.

ENDURATEX™ XL Synthetic Blend sind EP-Mehrbereichsöle für Getriebe, die jahreszeitliche Wechsel überflüssig machen sollen und über das ganze Jahr für den Schutz der Anlage sorgen. Erhältlich sind die Klassen 68/150 und 68/220. 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 Gear Oils sind typischerweise für Situationen geeignet, die die Spezifikationen DIN 51517 Teil 3, ISO 12925 – Typ 1 CKC, AGMA 9005-E02 und AIST 224 (früher US Steel 224) fordern.

Die folgenden Produkte erfüllen die Spezifikationen für ISO 12925-1 CKD:

- Enduraterex Synthetic EP (siehe Seite 120)
- Enduraterex XL Synthetic Blend 68/150 und 68/220
- Enduraterex EP 32, 68, 100, 150 und 220

Fives Cincinnati-Freigabe (früher MAG-IAS)

ENDURATEX™ EP 150	P-77	ENDURATEX™ EP 320	P-59
ENDURATEX™ EP 220	P-74	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	68/150	68/220
AGMA-Nummer	-	2EP	3EP	4EP	5EP	6EP	7EP	8EP	8AEP	3EP	4EP
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											
mm²/s bei 40 °C	32,0	68,0	101	150	220	325	452	688	1077	98,2	152
mm²/s bei 100 °C	6,0	9,1	11,3	15,0	19,4	25,2	30,4	37,0	55,0	14,3	22,2
Viskositätsindex	136	109	97	100	99	100	97	88	100	149	183
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) OILS

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 Oils		
		460	680	1 000
Viskosität	mm²/s bei 40 °C	444	669	900
	mm²/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
Compoundierung, Gew.%		5	5	5

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.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

		ENDURATEX™ Synthetic OHV 680
Dichte, kg/l bei 15 °C		0,8607
Farbe, ASTM		<1,0
Viskosität	mm²/s bei 40 °C	707
	mm²/s bei 100 °C	64,4
Viskositätsindex		161
Pourpoint, °C/°F		-36/-33
Erforderliche 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 Gear Lubricants sind Premium-EP-Schmierstoffe, entwickelt für gekapselte Industriegetriebe und -lager mit hoher Beanspruchung über einen großen Temperaturbereich. 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 Betriebstemperaturen beibehalten. Dies ermöglicht häufig die Verwendung einer niedrigeren ISO-Klasse, als es mit konventionellen Getriebeölen möglich ist. ENDURATEX™ Synthetic EP Gear Lubricants erfüllen die Anforderungen von Siemens (Flender) Industrial Gear, AIST 224 (früher US Steel 224), DIN 51517-3, David Brown S1.53.101 Type E, Fives Cincinnati (früher MAG IAS), Eickhoff Gear, Jahnel 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 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 mm²/s bei 40 °C	150	226	331	466
mm²/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



ENVIRON™ AW HYDRAULIC FLUIDS

Die ENVIRON AW™ Einbereichs-Hydrauliköle von Petro-Canada 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 den 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 wird für Anlagen von Eaton/Vickers, Parker/Denison, Sauer-Danfoss, Racine, Oilgear, Hydreco, Dynex und anderen Herstellern empfohlen.

ENVIRON™ AW 32, 46 und 68 erfüllen die Anforderungen von 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 mm²/s bei 40 °C	31,7	45,4	69,3
mm²/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 SZ 2,0	10 000+	10 000+	10 000+



ENVIRON™ MV HYDRAULIKÖLE FÜR GROSSE TEMPERATURBEREICHE

Die ENVIRON™ MV Mehrbereichs-Hydrauliköle von Petro-Canada 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 Formulierung sorgt über einen großen Temperaturbereich für effizienten und optimalen Pumpenschutz.

ENVIRON™ MV Öle sind gemäß den 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 wird für Anlagen von Eaton/Vickers, Parker/Denison, Sauer-Danfoss, Racine, Oilgear, Hydreco, Dynex und anderen Herstellern empfohlen. 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 ² /s bei 40 °C	33,8	45,0
	mm ² /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 SZ 2,0		10 000+	10 000+
Min. Starttemperatur ¹ , °C/°F		-36/-33	-33/-27
Betriebstemperaturbereich ² ,	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

¹Als Starttemperatur ist diejenige Temperatur definiert, bei der die Ölviskosität 10 000 cP erreicht.

²Die Limits für die Betriebstemperatur werden vom Maschinenhersteller vorgegeben. Petro-Canada definiert die höchste Betriebstemperatur als die Temperatur, bei der die Ölviskosität nach Scherung 10 mm²/s (mobile Maschinen) bzw. 13 mm²/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 Betreiber 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.



HARNEX™ 320 GETRIEBEÖL FÜR WINDENERGIEANLAGEN

HARNEX™ ist ein synthetisches Premium-Getriebeöl nach ISO 320, das für außergewöhnlichen Verschleißschutz und hervorragende EP-Leistung sowie den Schutz vor Korrosion in Windkraftwerken entwickelt wurde. Das Produkt basiert auf synthetischen PAO-Grundölen, die für ihren hervorragenden Viskositätsindex und den niedrigen Pourpoint bekannt sind.

HARNEX™ 320 hat 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.

Außerdem erfüllt **HARNEX™ die folgenden Industrieanforderungen:** AGMA 9005-E02, DIN 51517-3 (CLP 320).

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

	HARNEX™ 320
Dichte bei 15 °C	0,862
Viskosität mm²/s bei 40 °C	323
mm²/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-Schweißblast, kg	250
Vierkugel-Verschleiß bei 40 kg, 1200 1/min, mm	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 Tech Bulletin TB-1257 entnehmen. TB-1263 enthält die Liste der empfohlenen Schmierstoffe für Windturbinen.

Hinweis 2: Erfragen Sie die kritischen Grenzwerte für Gebrauchtöl des Harnex 320 bei einem technischen Petro-Canada-Kundendienstberater.



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. Das reduziert Wartungsaufwand und Ausfallzeiten.

HYDREX™ AW Öle sind gemäß den folgenden Spezifikationen von Herstellern hydraulischer Anlagen freigegeben: 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 wurden erfolgreich hinsichtlich der Bosch Rexroth-Anforderungen evaluiert.

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 empfohlen.

HYDREX™ AW 46 wurde für optimale Leistung in Spritzgussanlagen folgender Hersteller entwickelt: Husky, Krauss-Maffei, Battenfeld, Demag, Soplar und Netstal. HYDREX™ AW 46 erfüllt die Anforderungen des Komatsu HPV35+35-Pumpentests.

HYDREX™ AW wurde gemäß folgender Spezifikationen freigegeben:

HYDREX™ AW 32	Voith 3625-006072, 3625-006073 und 3625-008426
HYDREX™ AW 46	Voith 3625-006208 und 3625-006209
HYDREX™ AW 100	Voith 3625-006101

HYDREX™ AW Öle sind NSF H2-registriert (kein Lebensmittelkontakt zulässig).

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 32, 46 und 68 sind geeignet, wenn AIST 126 oder 127 erforderlich ist. HYDREX™ AW 46 ist geeignet, wenn JCMAS HK erforderlich ist.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

		HYDREX™ AW					
		22	32	46	68	80	100
Viskosität	mm ² /s bei 40 °C	22,0	31,5	46,4	67,4	79,4	101
	mm ² /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 SZ 2,0		6500+	6500+	6500+	6500+	6500+	6500+



HYDREX™ MV – HYDRAULIKÖLE FÜR GROSSE TEMPERATURBEREICHE

HYDREX™ MV sind 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. Der hohe Viskositätsindex und die kraftstoffsparende Formulierung verbessern Ihr Betriebsergebnis.

HYDREX™ MV Öle¹ sind gemäß den 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) und P-70 (MV 46). HYDREX™ MV 32, 46 und 68 wurden auch erfolgreich hinsichtlich der Bosch Rexroth-Anforderungen evaluiert. HYDREX™ MV Öle¹ sind für den Einsatz in Anlagen der Hersteller Eaton Vickers, Denison, Komatsu, Sauer-Danfoss, Bosch Rexroth, Oilgear, Hydreco, Dynex sowie anderer Hersteller empfohlen. HYDREX™ MV¹ erfüllt die folgenden Spezifikationen: ISO 11158 HV, DIN 51524 Teil 3 HVL, ASTM D6158 HV, JCMAS HK (MV 46) und die Anforderungen des Komatsu HPV35+35-Pumpentests (MV 46). HYDREX™ MV 32, 46 und 68 sind geeignet, wenn AIST 126 oder 127 erforderlich 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 (–58 °F), 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 ² /s bei 40 °C	13,6	22,2	31,9	45,4	68,2
	mm ² /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 Säurezahl = 2,0	5000+	7000+	7000+	7000+	7000+	
Min. Start- temperatur ² , °C/°F	–50/–58	–44/–47	–37/–35	–31/–24	–24/–11	
Betriebstemperaturbereich ³						
Mobile Maschinen	°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

¹Außer HYDREX MV Arctic 15 Niedertemperaturöl.

²Als Starttemperatur ist diejenige Temperatur definiert, bei der die Ölviskosität 10 000 cP erreicht.

³Die Limits für die Betriebstemperatur werden vom Maschinenhersteller vorgegeben. Petro-Canada definiert die höchste Betriebstemperatur als die Temperatur, bei der die Ölviskosität nach Scherung 10 mm²/s (mobile Maschinen) bzw. 13 mm²/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 Betreiber 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 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 °C (-29 °F) gestartet werden, und bietet bei Betriebstemperaturen bis 90 °C (194 °F) gute Leistung. HYDREX™ XV liefert in einer Vielzahl von Industriemaschinen und mobilen Anlagen, die in Branchen wie Forstwirtschaft, Bau, Bergbau, 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™ XV ist gemäß den folgenden Spezifikationen von Herstellern hydraulischer Anlagen freigegeben: Eaton E-FDGN-TB002-E und Denison HF-0. HYDREX™ XV ist für den Einsatz in Anlagen der Hersteller Eaton Vickers, Denison, Komatsu, Sauer-Danfoss, Bosch Rexroth, Oilgear, Hydreco, Dynex sowie anderer Hersteller empfohlen. Es entspricht außerdem den folgenden Spezifikationen: ISO 11158 HV, DIN 51524 Teil 3 HVLV und ASTM D6158 HV. HYDREX™ XV ist geeignet, wenn AIST 126 oder 127 erforderlich ist.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

	HYDREX™ XV
Viskosität mm^2/s bei 40 °C	47,9
mm^2/s bei 100 °C	9,7
Viskositätsindex	192
Flammpunkt, COC, °C/°F	227/441
Pourpoint, °C/°F	-48/-54
Oxidationsbeständigkeit (D943), Stunden bis SZ 2,0	10 000+
Min. Starttemperatur¹, °C/°F	-34/-29
Betriebstemperaturbereich²,	
Mobile Maschinen °C	-14 bis 90
°F	7 bis 194
Industriemaschinen °C	-14 bis 78
°F	7 bis 172

¹Als Starttemperatur ist diejenige Temperatur definiert, bei der die Ölviskosität $10\,000\text{ cP}$ erreicht.

²Die Limits für die Betriebstemperatur werden vom Maschinenhersteller vorgegeben. Petro-Canada definiert die höchste Betriebstemperatur als die Temperatur, bei der die Ölviskosität nach Scherung $10\text{ mm}^2/\text{s}$ (mobile Maschinen) bzw. $13\text{ mm}^2/\text{s}$ (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 Betreiber 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 Verlackungsbildung. 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 über einen 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, mm²/s bei 40 °C	33,6 (165)
mm²/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 SZ 2,0	8000+
Starttemperaturen¹, °C (°F)	-48 (-54)
Betriebstemperaturbereich²,	
Mobile Maschinen °C	-35 bis 76
°F	-31 bis 169
Industriemaschinen °C	-35 bis 68
°F	-31 bis 154

¹Als Starttemperatur ist diejenige Temperatur definiert, bei der die Ölviskosität 10 000 cP erreicht.

²Die Limits für die Betriebstemperatur werden vom Maschinenhersteller vorgegeben. Petro-Canada definiert die höchste Betriebstemperatur als die Temperatur, bei der die Ölviskosität nach Scherung 10 mm²/s (mobile Maschinen) bzw. 13 mm²/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 Betreiber 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-/Dispersant-Hydrauliköl, enthält aber die Antiverschleiß- und Antioxidationschemie des HYDREX™ AW. HYDREX™ DT enthält ein Detergent/Dispersant-Paket, um die Systeme 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	mm²/s bei 40 °C	46,3
	mm²/s bei 100 °C	6,9
Viskositätsindex		104
Flammpunkt, COC, °C/°F		237/459
Pourpoint, °C/°F		-38/-36
Oxidationsbeständigkeit (D943), Stunden bis SZ 2,0		3000+

LUMINOL™ TRANSFORMATORENÖLE

LUMINOL™ ist eine Produktreihe mit Transformatorenölen von Petro-Canada und repräsentiert einen Durchbruch bei flüssigen Isolierstoffen. Im Unterschied zu Wettbewerbsprodukten, die mit naphthenischen Mineralölen formuliert werden, kommen in LUMINOL™ die von Petro-Canada stammenden, extrem intensiver Wasserstoffbehandlung unterzogenen Kohlenwasserstoff-Grundöle zum Einsatz, die problemlose, von korrosivem Schwefel freie Leistung in Ihrem Transformator bieten.

LUMINOL™ TR und LUMINOL™ TRi sind ideal für große Leistungs- und Netztransformatoren sowie offene Transformatoren und an Strommasten oder auf Sockeln montierte Transformatoren geeignet. LUMINOL™ Isolierflüssigkeiten sind für gewerbliche, industrielle und institutionelle Anwendungen geeignet:

- LUMINOL™ TR und LUMINOL™ TRi erfüllen oder übertreffen die Leistungsanforderungen von CSA C50 (Class A und B), ASTM D3487-Standards und DOBLE TOPS-Spezifikationen.
- LUMINOL™ TR und LUMINOL™ TRi erfüllen die speziellen Anforderungen 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™ ist für Anwendungen freigegeben, die Ontario Hydro M-104 benötigen.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

		LUMINOL™ TR	LUMINOL™ TRi
Viskosität	mm²/s bei 40 °C	9,2	9,2
	mm²/s bei 0 °C	53	53
	mm²/s bei -40 °C	1 230	1 230
Flammpunkt, COC, °C/°F		170/338	170/338
Pourpoint, °C/°F		-60/-76	-60/-76
Dielektrische Durchschlagsspannung, nach Behandlung – 60 Hz, 2 mm Spalt (ASTM D1816), kV		65	65
Leistungsfaktor bei 60 Hz, 100 °C		0,001	0,001
Grenzflächenspannung, 25 °C, mN/m		48	48



NGS SYNTHETIC BLEND VERDICHTERÖLE

NGS Synthetic Blend Verdichteröle stellen eine Kombination aus wasserstoffbehandelten (HT) und Polyalphaolefin (PAO)-Grundölen dar, 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 Sauergasanlagen geeignet und besitzen gute Eigenschaften bei niedrigen Temperaturen. Im Unterschied dazu sind unsere Verdichteröle SPX 7000 und SPX 7100 für die Verarbeitung schwerer Kohlenwasserstoffe sowie einiger Erdgaskondensate 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.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

		NGS	
		1 000	1 500
Viskosität	mm ² /s bei 40 °C	95	147
	mm ² /s bei 100 °C	13	19
Viskositätsindex		139	149
Flammpunkt, COC, °C/°F		262/504	244/471
Pourpoint, °C/°F		-33/-27	-33/-27

PETRO-CANADA CLEANING FLUID FÜR WÄRMEÜBERTRAGUNGSSYSTEME

Petro-Canada Cleaning Fluid wurde speziell zur Reinigung verschmutzter oder stark verkorkter Systeme entwickelt, die mit überbeanspruchter, verschmutzter oder zersetzter Wärmeträgerflüssigkeit betrieben wurden. 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 Petro-Canada Cleaning Fluid liegt bei 100 °C (212 °F). Es 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 neuer Wärmeträgerflüssigkeit befüllt wird. Tech Bulletin (TB-1158) enthält detaillierte Anleitungen zum Reinigen von Wärmeübertragungssystemen.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

		CLEANING FLUID
Dichte, kg/l bei 15 °C		0,924
Farbe, ASTM		<2
Flammpunkt, COC, °C/°F		145/293
Viskosität	mm ² /s bei 40 °C	4,7
	mm ² /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 wurde zum Spülen verschmutzter Ölumlaufsysteme entwickelt, auch solcher, die mit Wärmeträgerflüssigkeiten 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. Es kann außerdem effektiv als mechanisches Spülagens für Wärmeübertragungssysteme eingesetzt werden, die von anderen, nicht kompatiblen Flüssigkeiten auf CALFLO™ oder PETRO-THERM™ Wärmeträgerflüssigkeiten umgestellt werden. Es ist in vollem Umfang mit Schmierstoffen auf Kohlenwasserstoffbasis sowie mit allen Sorten 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. 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 188.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

	FLUSHING FLUID
Dichte, kg/l bei 15 °C	0,864
Flammpunkt, COC, °C/°F	216/421
Viskosität mm²/s bei 40 °C	35,6
mm²/s bei 100 °C	5,70
Pourpoint, °C/°F	-18/0

PETROGLIDE™ – SÄGEGATTERÖL

PETROGLIDE™ Sägegatteröle von Petro-Canada wurden speziell für den Einsatz mit modernen Gattersägen mit mehreren Sägeblättern und Kantenhoblern entwickelt, um die Ausbeute und die Produktivität von Sägewerken zu erhöhen.

PETROGLIDE™ enthält ein speziell formuliertes Additivpaket, das ihm die für eine exzellente Schmierung von Sägeföhrungen 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 Sägestaubs zu föhren. PETROGLIDE™ bietet eine hervorragende EP-Leistung, um die Reibung und den Kontakt von Metall auf Metall zu reduzieren und damit die Wärmeentwicklung und den Verschleiß an den Sägeföhrungen und den Sägeblättern zu mindern. Die Additivmischung in PETROGLIDE™ unterstützt einen sauberen Schnitt und sorgt für eine lange Lebensdauer von Sägeföhrungen und Sägeblättern. Zudem minimiert es die Rostbildung während des Betriebszyklus und reduziert die Sägenabweichung für eine präzisere Produktion von Brettern.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

	PETROGLIDE™	
	100	150
Viskosität mm²/s bei 40 °C	108	172
mm²/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 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-Sägensmierung und für Kühlsysteme eingesetzt werden, die ein Sägerahmengleitbahnöl der ISO-Klasse 32 benötigen.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

		PETROGLIDE™ MC 32
Viskosität	mm²/s bei 40 °C	32
	mm²/s bei 100 °C	6,0
Viskositätsindex		131
Flammpunkt, COC, °C/°F		195/383
Pourpoint, °C/°F		-51/-60
Vierkugel-EP-Test, kg		200



PETRO-THERM™ WÄRMETRÄGERFLÜSSIGKEIT

PETRO-THERM™ ist eine Mehrzweck-Wärmeträgerflüssigkeit für geschlossene, nicht unter Druck stehende Wärmeübertragungssysteme mit Flüssigmedium bei Bulk-Temperaturen bis 315 °C (599 °F). Es wurde speziell für den wirtschaftlichen Einsatz in unterschiedlichen Industrieanwendungen formuliert. Dabei wurde auf Oxidations- und Temperaturbeständigkeit geachtet.

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 ² /s bei 40 °C	35,8
	mm ² /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 Wärmeträgerflüssigkeiten gefordert werden, CALFLO™ auf **Seite 111**.



REFLO™ – KÄLTEMASCHINENÖLE

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 hochraffiniertes 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 den Eintrag reduzieren und Systemeffizienz und -leistung bei ordnungsgemäßer Systemwartung verbessern. Seine hervorragende Wärme- und Oxidationsbeständigkeit verlängern 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 mittels Lösungsmittel-Raffination hergestellten Ölen auf Paraffin- und Naphthenbasis gemäß API-Gruppe II durch Verlängerung der Nutzungsdauer zu übertreffen. Es wurde entwickelt, um gute Kompatibilität mit Dichtungsmaterialien sicherzustellen. Es enthält ein Agens, das die Dichtung aufquellen lässt und so Flüssigkeitslecks reduziert. REFLO™ XL Synthetic Blend kann mit vergleichbaren Produkten auf Basis paraffinischer Mineralöle gemischt werden.

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 Synthetic Blend
Viskosität	mm²/s bei 40 °C	59,6	46,0	57,8	59,3
	mm²/s bei 100 °C	6,5	6,9	7,9	8,5
Viskositätsindex		48	106	101	115
Flammpunkt, COC, °C/°F		191/376	222/432	236/457	227/441
Pourpoint, °C/°F		-39/-38	-42/-44	-42/-44	-45/-49
Flockpunkt, °C/°F		-50/-58	-	-	-
Empfohlene Mindest-					
Verdampfer Temperatur, °C/°F		-31/-24	-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 im großmaßstäblichen kommerziellen Einsatz – Kältelager, Schiffssysteme und lebensmittelverarbeitende Werke – formuliert, insbesondere Anlagen für das 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 $-51\text{ °C}/-60\text{ °F}$ 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 oder MVQ bestehen.

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

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

	REFLO™ Synthetic
Viskosität mm^2/s bei 40 °C	61,8
mm^2/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

ROTARY COOKER FLUID

Rotary Cooker Fluid wurde für die Schmierung von Prozesssterilisatoren und ähnlichen Einsatzbereiche 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 Produktionsstraßen 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^2/s bei 40 °C	151
mm^2/s bei 100 °C	15,2
Viskositätsindex	101
Flammpunkt, COC, °C/°F	267/512
Pourpoint, °C/°F	-21/-6



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 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, der ein für Ihre Anwendung geeignetes Öl empfehlen kann.

SPX 5000, 7100, 7000, 7220 – VERDICHTERÖLE

SPX 5000, 7100, 7000 und 7220 sind einzigartige Produkte, die speziell zum Schmieren 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 7000 eine weit geringere Gaslöslichkeit auf. Das reduziert die Verdünnung und den Umfang der Viskositätsabnahme und verbessert deutlich die Trennung des Schmierstoffes 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.

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 CO₂
- Verdichtung von trockenem Erdgas mit H₂S
- SPX 7000 entspricht der ISO-Viskositätsklasse 150
- SPX 7220 entspricht der ISO-Viskositätsklasse 220

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/158 °F 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



NGS Synthetic Blend Verdichteröle (siehe Seite 129) wird für folgende Einsatzbereiche empfohlen:

- Verdichtung leichter Kohlenwasserstoffgase (Methan und Ethan), deren Verdünnung weniger als 10 Gew.% beträgt und sofern Erdgaskondensate nicht in relevantem Umfang vorhanden sind
- Schmierung und Kühlung in Schraubenverdichtern für Gas
- Druckverstärkung für Erdgasfelder

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

		SPX			
		5000	7100	7000	7220
Viskosität	mm²/s bei 40 °C	146	102	151	220
	mm²/s bei 100 °C	23	21	29	41
Viskositätsindex		185	226	235	244
Flammpunkt, COC, °C/°F		260/500	249/480	268/514	240/464
Pourpoint, °C/°F		-34/-29	-51/-60	-45/-49	-45/-49
ISO-Klasse		150	100	150	220

NG COMPOIL AW – VERDICHTERÖLE

NG CompOil AW 150 und 220 von Petro-Canada 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 Einsatzbereiche empfohlen:

- Schmierung von Zylindern/Dichtungen in Kolbenverdichtern für entschwefeltes, leichtes Erdgas bei niedrigem Druck
- Kurbelgehäuse von Erdgaskolbenverdichtern, für die ein R&O-Öl empfohlen wird

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

		NG CompOil AW	
		150	220
Viskosität	mm²/s bei 40 °C	141	218
	mm²/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 – SYNTHETISCHES VERDICHTERÖL

Das synthetische Verdichteröl NG Compressor Oil (CompOil) PAO 150 von Petro-Canada 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_2S) Kohlenwasserstoff-Gassystemen. NG CompOil PAO 150 kann auch in Kolbenkompressoren verwendet werden. Mit seinem exzellenten Wasserabscheidungsvermögen 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/210 °F) sind
- Verdichtung von sauren Erdgasströmen
- Verdichtung von Erdgas mit hohem CO_2 -Gehalt

In Kolbenkompressoren wird NG CompOil PAO 150 insbesondere empfohlen für:

- Verdichtung von Erdgas mit hoher CO_2 -Verunreinigung
- Verdichtung saurer Gasströme (wassergesättigtes Erdgas mit CO_2 - und/oder H_2S -Gehalt)

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

NG CompOil PAO 150

Viskosität	mm²/s bei 40 °C	150
	mm²/s bei 100 °C	21
Viskositätsindex		165
Flammpunkt, COC, °C/°F		284 / 543
Pourpoint, °C/°F		-33 / -27



NG SCREW COMPOIL – VERDICHTERÖLE

Petro-Canada 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_2S) Kohlenwasserstoff-Gassystemen.

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_2S und/oder CO_2 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 ($<99\text{ °C}/210\text{ °F}$) sind
- Verdichtung von sauren Erdgasströmen
- Erhältlich in den Viskositätsklassen ISO 100 und ISO 150

Für schwierigere Gasströme mit schweren Kohlenwasserstoffen und/oder hohem CO_2 -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, der ein für Ihre Anwendung geeignetes Öl empfehlen kann.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

		NG Screw CompOil	
		100	150
Viskosität	mm²/s bei 40 °C	100	154
	mm²/s bei 100 °C	12	17
Viskositätsindex		108	121
Flammpunkt, COC, °C/°F		243/469	263/505
Pourpoint, °C/°F		-33/-27	-30/-22



SENTRON™ – ÖL FÜR STATIONÄRE GASMOTOREN

SENTRON™ Öle für stationäre Gasmotoren 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™ Öle für stationäre Gasmotoren werden mit drei unterschiedlichen Sulfataschegehalten formuliert:

SENTRON™ ASHLESS 40..... Aschefrei: weniger als 0,1 Gew.%
Asche

SENTRON™ 590, CG 40 PLUS, LD
3000, LD 5000, LD 8000, LD Synthetic
Blend, VTP 0W-30, VTP 10W-40..... Aschearm: 0,1 – 0,6 Gew.% Asche

SENTRON™ CG 40, MID ASH 40..... 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 bestimmten Viertakt- oder Gasmotoren verwendet werden. SENTRON™ ASHLESS 40 minimiert Ablagerungen in der Brennkammer und an den Zündkerzen.

ASCHEARM

SENTRON™ 590

SENTRON™ 590 (0,59 Gew.% Asche) ist ein Spezialprodukt, das für ausgewählte stationäre Viertakt-Gasmotoren empfohlen wird, die unter nitrierenden Bedingungen arbeiten. Es ist für Motoren mit Katalysator geeignet. SENTRON™ 590 bietet hohe Leistung in Hochleistungsmotoren mit Turbolader, die ein aschearmes Öl benötigen. Es weist hervorragende Werte bei der Verhinderung von Motorablagerungen auf und wurde speziell für Motoren formuliert, die unter stark nitrierenden Bedingungen arbeiten. In Kombination mit den Empfehlungen von Petro-Canada zur Motoroptimierung und unter stark nitrierenden Bedingungen kann SENTRON™ 590 die Wechselintervalle um bis zu 200 %* verlängern.

* Die Leistungsergebnisse können aufgrund verschiedener Faktoren variieren, darunter Motoroptimierung, Last, Qualität des als Kraftstoff verwendeten Gases, ordnungsgemäße Wartung, Motortyp und Anwendungsbereich.

Beachten Sie Seite 143 und Seite 144 mit einer Liste der empfohlenen SENTRON™-Produkte nach Herstellern.



SENTRON™ CG 40 PLUS

SENTRON™ CG 40 PLUS (0,52 Gew.% Asche) besitzt eine spezielle aschearme Formulierung für stationäre Viertakt-Gasmotoren im anspruchsvollen Deponiegas-Einsatz. Es bietet hervorragende Leistung bei der Vermeidung von Ablagerungen und anderen Problemen, 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 effektivem Mitteldruck entwickelt, die mit stark verunreinigtem Gas befeuert werden.

SENTRON™ LD 3000

SENTRON™ LD 3000 (0,47 Gew.% Asche) wird für die meisten Viertakt- und einige stationäre Zweitakt-Gasmotoren empfohlen, darunter Caterpillar, GE (Waukesha) und andere in der Gasverdichtung eingesetzte Motoren. Es ist für Motoren mit Katalysator geeignet. SENTRON™ LD 3000 bietet hohe Leistung in Hochleistungsmotoren mit Turbolader, die ein aschearmes Öl benötigen. Es sorgt für eine exzellente Kontrolle der Ablagerungen im Motor, auch bei höheren Temperaturen. 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 und insgesamt außergewöhnlichem 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.

* Die Leistungsergebnisse können aufgrund verschiedener Faktoren variieren, darunter Motoroptimierung, Last, Qualität des als Kraftstoff verwendeten Gases, ordnungsgemäße Wartung, Motortyp und Anwendungsbereich.

Beachten Sie Seite 143 und Seite 144 mit einer Liste der empfohlenen SENTRON™-Produkte nach Herstellern.



SENTRON™ LD 8000

SENTRON™ LD 8000 (0,52 Gew.% Asche) ist ein ascheärmer Premium-Schmierstoff nach SAE 40, 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 zu unterstützen, die die Oberflächen von Lauffbuchsen angreifen können. SENTRON™ LD 8000 verhindert Ascheablagerungen und Verschleißmetallpartikel, also Ablagerungen, die andernfalls durch erhöhten Lauffbuchsenverschleiß zu einem höheren Ölverbrauch führen würden. SENTRON LD 8000 kombiniert eine hohe Oxidationsbeständigkeit mit Nitrationsbeständigkeit.

* 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, Ref. PLC 15869) ist eine SAE-15W-40-Mehrbereichserweiterung der Produktreihe SENTRON™, formuliert als synthetische Mischung, um die Ölwechselintervalle zu verlängern und die Leistung bei niedrigen Temperaturen im Vergleich zu SAE 40-Einbereichsölen zu verbessern. SENTRON™ LD Synthetic Blend wird speziell für den Einsatz in Waukesha VHP GL-Magerverbrennungsmotoren mit großem Hub oder Waukesha VGF-Motoren mit geringer Beanspruchung empfohlen. Es ist für kältere Umgebungen geeignet, in denen die Starttemperaturen auf bis zu $-20\text{ °C}/-13\text{ °F}$ fallen.

SENTRON™ VTP 0W-30

SENTRON™ VTP 0W-30 (0,63 Gew.% Asche, Ref. PLC 15869) ist ein aschearmes teilsynthetisches Öl für kleine stationäre Gasmotoren, das speziell als Ganzjahreslösung für kleine bis mittelgroße Motoren formuliert wurde, die sich unter harten Winterbedingungen nur schwer starten lassen. Mit einem Pourpoint von $-45\text{ °C}/-49\text{ °F}$ 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. Erfragen Sie die Eignung gegebenenfalls bei Ihrem Kundendienstberater.

SENTRON™ VTP 10W-40

SENTRON™ VTP 10W-40 (0,59 Gew.% Asche, Ref. PLC 15869) ist speziell formuliert, um die Anforderungen kleiner stationärer Gasmotoren in Bezug auf außergewöhnliche Sauberkeit des Motors zu jeder Jahreszeit zu erfüllen. Es wird für den Einsatz in gasbetriebenen Motoren empfohlen, die viel Phosphor für geringeren Ventiltriebverschleiß benötigen und zugleich hervorragende Kaltstartfähigkeit bieten. 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. Erfragen Sie die Eignung gegebenenfalls bei Ihrem Kundendienstberater.

Beachten Sie Seite 143 und Seite 144 mit einer Liste der empfohlenen SENTRON™-Produkte nach Herstellern.



MITTLERER ASCHEGEHALT

SETRON™ CG 40

SETRON™ 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. SETRON™ CG 40 bietet herausragende Leistung in Motoren mit Turbolader sowie Magerverbrennungsmotoren und Saugmotoren, die mit Gas betrieben werden. SETRON™ CG 40 ist möglicherweise auch für Motoren geeignet, die mit bestimmten Katalysatoren für den Straßenverkehrseinsatz ausgestattet sind. Erfragen Sie die Eignung gegebenenfalls bei Ihrem Kundendienstberater.

SETRON™ MID ASH 40

SETRON™ 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. Es wurde außerdem erfolgreich in Motoren eingesetzt, bei denen ein mittlerer Aschegehalt bevorzugt wird, um starker Ventilerosion entgegenzuwirken.

Typische Leistungsdaten

PETRO-CANADA GASMOTORÖLE FÜR DEN STATIONÄREN EINSATZ

EIGENSCHAFT	ASTM- PRÜF METHODE	SETRON ASHLESS 40	SETRON 590 40 PLUS	SETRON CG 40 PLUS	SETRON LD 3000	SETRON LD 5000	SETRON LD 8000	SETRON LD SYNTHETIC BLEND	SETRON VTP 0W-30	SETRON VTP 10W-40	SETRON CG 40	SETRON MID ASH 40
Aschegehalt	-	Aschefrei	Aschearm	Aschearm	Aschearm	Aschearm	Aschearm	Aschearm	Aschearm	Aschearm	Mittlerer Aschegehalt	Mittlerer Aschegehalt
Sulfatasche, Gew.%	D874	0,05	0,59	0,52	0,47	0,60	0,52	0,53	0,63	0,54	0,93	0,80
SAE-Klasse	-	40	40	40	40	40	40	15W-40	0W-30	10W-40	40	40
Flammpunkt, COC, °C/°F	D92	276/529	277/531	283/541	273/523	272/522	277/531	247/477	239/462	245/473	273/523	269/516
Kinematische Viskosität												
mm ² /s bei 40 °C	D445	125	121	119	124	124	121	106	62,1	101	123	126
mm ² /s bei 100 °C		13,7	13,5	13,4	13,7	13,4	13,3	15,6	11,2	15,1	13,6	13,9
Pourpoint, °C/°F	D5950	-27/-17	-30/-22	-27/-17	-27/-17	-30/-22	-27/-17	-42/-44	-45/-49	-42/-44	-27/-17	-33/-27
Gesamtsäurezahl	D664	0,7	0,98	1,53	0,86	1,1	0,86	1,02	1,8	1,9	0,58	2,0
Basenzahl	D2896	1,6	6,0	4,5	3,9	4,9	4,6	4,7	4,8	3,9	8,1	6,9

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

Beachten Sie Seite 143 und Seite 144 mit einer Liste der empfohlenen SETRON™-Produkte nach Herstellern.



AUSWAHLTABELLE FÜR PETRO-CANADA GASMOTORENÖLE*

HERSTELLER	MOTORTYP	BRENNGAS	MOTORMODELL	VOM HERSTELLER GEFORDERTER ASCEGHEHALT	EMPFEHLUNGEN
2G	Viertakter	Erdgas	Alle	0,4 % bis 0,6 %	SENTRON LD 5000, LD 8000
Ajax (Cooper Energy Service)	Zweitakter	Erdgas	Alle, aschefrei bevorzugt	<0,1 %	SENTRON ASHLESS 40
BU Drive	Viertakter	Erdgas	Alle	–	SENTRON LD 5000, LD 8000
		Biogas	Alle	–	SENTRON LD 5000, LD 8000, CG 40 PLUS
Caterpillar	Viertakter	Erdgas	G3300, G3400, G3500, G3600	0,4 % – 0,6 %	SENTRON LD 3000, 590, LD 5000, LD 8000, LD SYNTHETIC BLEND
		Biogas	Alle	0,4 % – 0,6 %	SENTRON LD 5000, LD 8000, CG 40 PLUS
Caterpillar Power Systems (MWM)	Viertakter	Erdgas	Alle	0,5 % max.	SENTRON LD 5000, LD 3000, LD 8000
		Biogas	Alle	0,5 % – 1,0 %	SENTRON CG 40, CG 40 PLUS
Clark Brothers (Dresser Rand)	Zweitakter	Erdgas	Alle	Aschefrei	SENTRON ASHLESS 40
				Aschearm ist akzeptabel	SENTRON LD 3000, LD 8000
Cooper Bessemer (Cooper Energy Service)	Zweitakter	Erdgas	Alle, aschefrei bevorzugt	<0,1 %	SENTRON ASHLESS 40
	Viertakter	Erdgas	Alle	Aschearm ist akzeptabel	SENTRON LD 3000, 590, LD 5000, LD 8000
Cummins	Viertakter	Erdgas	LG10G, QSK19G, K19G, G19, G38, G50, G28, G855, G14	<0,6 %	SENTRON LD 5000, LD 8000, LD SYNTHETIC BLEND
		Erdgas	B, C, G5,9, G8,3	Geeignet für CES 20074	SENTRON VTP 10W-40
		Erdgas	Alle QSV, QSK außer 19G	0,4 % – 0,6 %	SENTRON LD 3000, LD 5000, LD 8000
Detroit Diesel	Viertakter	Erdgas	50G und 60G	<0,8 %	SENTRON LD SYNTHETIC BLEND
Dresser Rand (Guascor)	Viertakter	Erdgas	Alle	0,9 % max.	SENTRON LD 3000, LD 5000, LD 8000, 590, LD SYNTHETIC BLEND
Ingersoll-Rand (Dresser Ind.)	Viertakter	Erdgas	Category I	Freigabe basiert auf Leistung im Einsatz	SENTRON ASHLESS 40, LD 3000, LD 5000, LD 8000, LD SYNTHETIC BLEND
		Erdgas	Category II – III	Freigabe basiert auf Leistung im Einsatz	SENTRON LD 3000, LD 5000, LD 8000, LD SYNTHETIC BLEND
GE Jenbacher	Viertakter	Klasse A	2 und 3	0,4 % – 0,6 %	SENTRON LD 5000, LD 3000, LD 8000
			4 (Version B oder älter) und 6 (Version E oder älter) und 9	0,4 % – 0,6 %	SENTRON LD 5000, LD 3000, LD 8000
		Klasse A	6F (oder neuer) 4 (ab Version C)	0,4 % – 0,6 %	SENTRON LD 5000, LD 8000
		Klasse B	2 und 3	0,4 % – 0,6 %	SENTRON CG 40, CG 40 PLUS
		Klasse B	4 und 6 (bis Version E)	0,4 % – 0,6 %	SENTRON LD 5000, LD 3000, LD 8000, CG 40 PLUS
		Klasse C	2 und 3	0,4 % – 0,6 %	SENTRON CG 40, CG 40 PLUS
		Klasse C	4 und 6 (bis Version E)	0,4 % – 0,6 %	SENTRON CG 40 PLUS
GE Oil and Gas (Superior)	Viertakter	Erdgas	Alle außer 1700 und 2400, G-510, G 825, GT-825	0,4 % – 1,0 %	SENTRON, CG 40
		Erdgas	Baureihen 1700 und 2400 G-510, G 825 und GT-825	0,4 % – 0,6 %	SENTRON LD 3000, LD 5000, 590, LD 8000
GE (Waukesha Engine Div.)	Viertakter	Erdgas/Biogas	VSG F11, G, GSI, GSD	0,35 % – 1,0 %	SENTRON LD 3000, CG 40, LD 5000, LD 8000, 590, LD SYNTHETIC BLEND
			F817, F1197	0,35 % – 1,0 %	SENTRON LD 3000, CG 40, LD SYNTHETIC BLEND, LD 5000, LD 8000, 590
		Erdgas	Clinton, G2476, L3711, F1850, H884	Aschefrei bevorzugt	SENTRON ASHLESS 40
		Erdgas/Biogas	VHP F2895, F3521, L5108, L5790, L7042, P9390, G, GSI	0,35 % – 1,0 %	SENTRON LD 3000, CG 40 PLUS, LD 5000, LD 8000, 590, LD SYNTHETIC BLEND
		Erdgas	VHP GL	0,35 % – 1,0 % ¹	SENTRON LD SYNTHETIC BLEND, LD 5000 ² , LD 3000, LD 8000
		Erdgas	VGf, F-18, H-24, L-36, P-48, GSI, GSD	0,35 % – 0,5 % ¹	SENTRON LD 3000, LD SYNTHETIC BLEND
Erdgas	VGf, F-18, H-24, L-36, P-48, G, GL, GLD	0,45 % – 0,75 % ¹	SENTRON LD 3000, LD 5000, LD 8000, 590, LD SYNTHETIC BLEND		



GE (Waukesha Engine Div.) – Fortsetzung		Erdgas	AT 25/27GL Series	0,35 % – 1,0 % ¹	SENTRON LD 3000, CG 40, LD 5000, LD 8000, 590, LD SYNTHETIC BLEND
		Erdgas	VHP, F3524, L5794, L7044, GSI, L5774, LT (Baureihe 4)	0,45 % – 0,75 % ¹	SENTRON LD 3000, LD 5000, LD 8000, 590, LD SYNTHETIC BLEND
		Erdgas	16V150LTD, 220GL, 275 GL	0,40 % – 0,55 %	SENTRON LD 3000, LD 5000, LD 8000
GM, Ford	Viertakter	Erdgas	350	–	SENTRON VTP 10W-40, VTP 0W-30
Iveco	Viertakter	Erdgas	Alle	0,45 % max.	SENTRON LD 3000
MAN	Viertakter	Erdgas	Alle	0,4 % – 0,7 %	SENTRON LD 3000, LD 5000, LD 8000, 590, LD SYNTHETIC BLEND
		Biogas	Alle	0,4 % – 1,0 %	SENTRON CG 40, CG 40 PLUS
M.E.P., Fairbanks Morse	Zweitakter	Erdgas	Alle	0,2 % – 0,5 %	SENTRON LD 3000, LD 5000, LD 8000, LD SYNTHETIC BLEND
	Viertakter	Erdgas			
MHI	Viertakter	Erdgas/Biogas	Alle	0,4 % – 0,6 %	SENTRON LD 5000, LD 8000, CG 40 PLUS
MTU	Viertakter	Erdgas	MTU 400/4000	0,4 % – 0,6 %	SENTRON LD 5000, LD 8000
		Biogas	MTU 400/4000	0,4 % – 0,6 %	SENTRON CG 40, CG 40 PLUS
Perkins	Viertakter	Erdgas/Biogas	Alle	0,5 % bis 1,0 %	SENTRON LD 3000, LD 5000, LD 8000, 590, CG 40 PLUS
RRMEB	Viertakter	Erdgas	Alle	0,4 % – 0,6 %	SENTRON LD 3000, LD 5000, LD 8000
Schnell	Viertakter	Erdgas/Biogas	Alle	0,4 % – 0,6 %	SENTRON LD 5000, LD 8000, CG 40 PLUS
TEDOM	Viertakter	Erdgas	Alle	0,4 % – 1,0 %	SENTRON LD 5000, LD 8000
		Biogas	Alle	0,4 % – 1,0 %	SENTRON CG 40, CG 40 PLUS
Wärtsilä	Viertakter	Erdgas und gelegentlich LFO (leichtes Heizöl)	150SG, 175SG, 220SG, 25SG, 28SG, 34SG, 32DF, 34DF, 50DF	0,6 % max.	SENTRON LD 3000, LD 5000, LD 8000, 590

¹ 0,1 % Zn max. wird empfohlen

² SENTRON LD 5000 sollte in Anwendungen mit hoher Beanspruchung nur bei Verwendung eines VHP GL-Motors eingesetzt werden

* Die Tabelle oben kann als Leitfaden zur Produktauswahl herangezogen werden. Jeder stationäre Gasmotor kann besondere Merkmale und unterschiedliche Betriebsparameter aufweisen. Deshalb wird empfohlen, einen Berater des technischen Petro-Canada-Kundendienstes zu befragen, um sicherzustellen, dass der geeignetste Schmierstoff ausgewählt wird.

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, 590, MID ASH 40, SENTRON™ LD 8000, SENTRON™ LD Synthetic Blend, SENTRON™ ASHLESS 40
Deponiegas – Teilbehandelt, weniger 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

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



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 Papiermaschinenöle von Petro-Canada 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 ² /s bei 40 °C	151	221
	mm ² /s bei 100 °C	15,2	19,2
Viskositätsindex		101	97
Flammpunkt, COC, °C/°F		267/513	269/516
Pourpoint, °C/°F		-21/-6	-21/-6
Oxidationsbeständigkeit, Zeit bis TAN = 2,0, Stunden		2800+	2800+
Rosttest, Verfahren A und B, 24 h		Bestanden	Bestanden
FZG-Schadenskraftstufe		12+	12+
Zink (ppm)		0	0
Barium (ppm)		0	0
Kupferkorrosion bei 100 °C, 3 h		1b	1b
Demulgiervermögen (Zeit) 82 °C		40-40-0 (5 min)	40-39-1 (10 min)



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 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/212 – 266 °F) 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 handhaben, 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	mm²/s bei 40 °C	38	55	103
	mm²/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
Oxidationsbeständigkeit, RPVOT, min		800	800	800
Berechneter Dampfdruck, mbar bei 25 °C		3 x 10 ⁻⁵	5 x 10 ⁻⁶	3 x 10 ⁻⁶



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 oder als synthetische Hydrauliköle 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 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 ² /s bei 40 °C	33	47	68	148	219	452
	mm ² /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 Chlorwasserstoff verdichten. NICHT in Beatmungsgeräten und medizinischen Geräten verwenden.



TURBOFLO™ LOW VARNISH

TURBOFLO™ Low Varnish ist ein Premium-Turbinenöl, das zum Schmierem und Kühlen von Gas-, Dampf- sowie Gas-/Dampf-Kombiturbinen entwickelt wurde und die Lager auch unter anspruchsvollen Bedingungen hervorragend schmiert. TURBOFLO™ Low Varnish weist eine branchenführende Widerstandsfähigkeit gegenüber Verlackung und Schlammabildung 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™ Low Varnish Flüssigkeiten sind für Gas-, Dampf- sowie Gas-/Dampf-Kombiturbinen 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-32568H
Siemens	AG TLV 9013 04 – STANDARD-TEMPERATUR-BESTÄNDIGKEIT
Siemens	AG TLV 9013 05 – HOHE TEMPERATURBESTÄNDIGKEIT
Alstom	HTGD 90 117

TURBOFLO™ Low Varnish ist auch für den Einsatz in Turbinen geeignet, für die die Chinese National Turbine-Spezifikationen GB11120-2011 L-TSA und L-TSE Class B gelten, ergänzend zu den technischen Anforderungen in L-TGA und L-TGSB.

		TURBOFLO™ LOW VARNISH	
		32	46
Viskosität	mm²/s bei 40 °C	33,6	45,2
	mm²/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 TAN 2,0		10 000+	10 000+



TURBOFLO™ XL – TURBINENÖL

TURBOFLO™ XL ist ein Premium-Turbinenöl, das zum Schmierem 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 oder 500 °F 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 32568F, GEK 46506E
Siemens	TLV 9013 05 (nicht EP, nur ISO 32 und 46)
Siemens / Westinghouse	1500 0020, 5512 5Z3
Solar	ES 9-224W
Alstom (ABB)	HTGD 90 117
DIN	DIN 51515
ASTM	D4304 Type I (nicht EP)
JIS	K 2213 Type 2

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

		TURBOFLO™ XL		
		32	46	68
Viskosität	mm²/s bei 40 °C	33,9	46,4	68,2
	mm²/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 TAN 2,0		10 000+	10 000+	10 000+



TURBOFLO™ EP – TURBINENÖL

TURBOFLO™ EP ist ein Premium-Turbinenöl, das zum Schmieren von Gastriebeturbinen 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 32568H, GEK 46506E, GEK 28143A
Siemens	TLV 9013 04 (EP), TLV 9013 05
Siemens / Westinghouse	1500 00 20, 5512 5Z3
Solar	ES 9-224W
Alstom (ABB)	HTGD 90 117
DIN	DIN 51515
ASTM	D4304 Type II (EP)
JIS	K 2213 Type 2
Voith	Antriebe mit variabler Drehzahl

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

		TURBOFLO™ EP	
		32	46
Viskosität	mm²/s bei 40 °C	34,2	46,4
	mm²/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 TAN 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 Ölumlauftsystemen einer Vielzahl industrieller Maschinen entwickelt wurden. Die ISO-VG-Klassen 10 und 22 von 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 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), GEK 32568J (ISO 32)
Siemens	TLV 9013 04 (nicht EP, nur ISO 32 und 46)
Siemens / Westinghouse	1500-00-20 (ISO 32)
GE (ehemals Alstom)	HTGD 90 117 V0001X (ISO 32, 46)
Solar	ES 9-224W (ISO 32, 46)
ASTM	D4304 Type I (nicht EP) (ISO 32, 46, 68, 100)
JIS	K 2213 Type 2

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

		TURBOFLO™ R&O					
		10	22	32	46	68	Premium R&O 77
Viskosität	mm ² /s bei 40 °C	9,8	22,1	32,0	44,4	65,0	78,0
	mm ² /s bei 100 °C	2,7	4,3	5,4	6,7	8,6	9,7
Viskositätsindex		105	95	103	104	104	102
Flammpunkt, COC, °C/°F		182/360	204/399	220/428	224/435	234/453	240/464
Pourpoint, °C/°F		-54/-65	-39/-38	-39/-38	-36/-33	-30/-22	-30/-22
Oxidationsbeständigkeit (D943), Stunden bis TAN 2,0		5 900+	5 900+	5 000+	5 000+	5 300+	5 000+

		TURBOFLO™ R&O			
		100	150	220	320
Viskosität	mm ² /s bei 40 °C	94,3	139	203	298
	mm ² /s bei 100 °C	11,1	14,3	18,3	23,4
Viskositätsindex		103	101	99	98
Flammpunkt, COC, °C/°F		262/504	282/540	282/540	268/514
Pourpoint, °C/°F		-24/-11	-24/-11	-15/5	-18/0
Oxidationsbeständigkeit (D943), Stunden bis TAN 2,0		6 300+	3 500+	3 500+	2 700+



TURBONYCOIL™ 600 – TURBINENÖL FÜR STATIONÄRE AERODERIVATIVE GASTURBINEN

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/662 °F. 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:

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 ² /s bei 40 °C	25,6
	mm ² /s bei 100 °C	5,1
	mm ² /s bei 40 °C	9 468
Flammpunkt, COC, °C/°F		270/518
Pourpoint, °C/°F		-57/-71
Verdampfungsverlust, G/h bei 204 °C, Gew. %		3,4
Gesamtsäurezahl, mg KOH/g		0,16



TM/MC



SCHMIERFETTE

EINFÜHRUNG

Schmierfette werden zum Schmieren von Lagern und Getrieben entwickelt, bei denen keine kontinuierliche Ölzufuhr aufrechterhalten werden kann. Schmierstoff ist ein festes bis halbfestes Material, das durch Dispersion eines Eindickers in einem 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:

- Reibung und Verschleiß reduzieren
- Korrosionsschutz
- Lager gegenüber Wasser und Verunreinigungen abdichten
- 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 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. Für Anwendungen mit niedriger Temperatur, geringer Beanspruchung und/oder hoher Drehzahl kommen üblicherweise Öle mit niedriger Viskosität oder synthetische Öle zum Einsatz. Andererseits wird für Anwendungen mit hoher Temperatur, hoher Beanspruchung und/oder niedriger Drehzahl im Allgemeinen ein Öl hoher Viskosität eingesetzt.

ADDITIVE

Am häufigsten werden die folgenden Additive in Schmierfetten eingesetzt:

- 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/260 °F 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	Einsatzbereich	Leistung
LA Fahrgestell	Kurze Schmierintervalle (<3200 km). Leichte Beanspruchung (nicht kritische Anwendungen).	Oxidationsbeständigkeit, Verdampfungsfestigkeit, Scherstabilität sowie Korrosions- und Verschleißschutz.
LB Fahrgestell	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.
GA Radlager	Kurze Schmierintervalle. Leichte Beanspruchung (nicht kritische Anwendungen).	Temperaturbereich -20 °C bis 70 °C.
GB Radlager	Leichte bis mittlere Beanspruchung (Pkws, Lkws im städtischen und im Langstreckeneinsatz).	Oxidationsbeständigkeit, Verdampfungsbeständigkeit, Scherstabilität sowie Korrosions- und Verschleißschutz. Temperaturbereich -40 °C bis 120 °C mit gelegentlichem Anstieg auf 160 °C.
GC Radlager	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 sind kompatibel, deshalb muss beim Wechsel auf ein anderes Schmierfett vorsichtig vorgegangen werden. Wenn die Eindicker 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 zu reinigen, bevor ein neues Schmierfett eingesetzt wird. Die Kompatibilität von Schmierfetten ist temperaturabhängig. Wenn die Temperatur steigt, nehmen auch die Probleme mit der Inkompatibilität zu. Das folgende Diagramm gibt die Kompatibilität zwischen den wichtigen Petro-Canada Schmierfetten an. Die Produkte von Wettbewerbern sollten als inkompatibel mit den Schmierfetten von Petro-Canada behandelt werden, sofern die Kompatibilität nicht geprüft wurde.

		Aluminium-Komplex VULTREx™ MPG	Lithium PRECISION™ General Purpose EP2	Polyharnstoff Chevron SRI 2	Lithium-Komplex PRECISION™ XL EP2	Barium-Komplex	Silikon THERMEX™	Ton
Lithium	PRECISION™							
	General Purpose	Ja						
	EP2	140						
Polyharnstoff	Chevron	Ja	Ja					
	SRI 2	130	145					
Lithium-Komplex	PRECISION™ XL	Ja	Ja	Ja				
	EP2	150	170	158				
Barium-Komplex		Ja	Ja	Ja	Ja			
Silikon	THERMEX™	168	153	173	160			
Ton		Ja	Nein	Nein	Nein	Ja		
		115	(*)	80	(*)	173		
Calcium		Nein	Nein	Nein	Ja	Ja	Nein	
		58	95	(*)	183	173	75	
Sulfonat-Komplex	PEERLESS™	Nein	Ja	Nein	Ja	Ja	Nein	Nein
	OG-2	98	125	95	125	140	(*)	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		SYNTHETISCH		TON
	Calcium	Lithium	Natrium	Aluminium	Calcium	Barium	Lithium	Polyharnstoff	Bentonit
Tropfpunkt °C	80-100	175-205	170-200	260+	260+	200+	260+	250+	Keine
* Max. Temp °C	65	125	125	150	150	150	160	150	150
Hochtemperatureinsatz	Sehr schlecht	Gut	Gut	Exzellente	Exzellente	Gut	Exzellente	Exzellente	Exzellente
Fließfähigkeit bei niedriger Temperatur	Mäßig	Gut	Schlecht	Gut	Mäßig	Schlecht	Gut	Gut	Gut
Mech. Stabilität	Mäßig	Gut	Mäßig	Exzellente	Gut	Mäßig	Exzellente	Gut	Mäßig
Wasserfestigkeit	Exzellente	Gut	Schlecht	Exzellente	Exzellente	Exzellente	Exzellente	Exzellente	Mäßig
Oxidationsbeständigkeit	Schlecht	Gut	Gut	Exzellente	Exzellente	Schlecht	Gut	Exzellente	Gut
Textur	Glatt	Glatt	Faserig oder glatt	Glatt	Glatt	Faserig	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 interne 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.

Das Schmierintervall wird anhand folgender Faktoren bestimmt:

- Einsatzanforderungen • Umgebung • Zustand der Dichtungen • Stoßbelastung

SCHMIERFETTMENGEN BEIM NACHSCHMIEREN VON LAGERN

Wenn ein Stehlager mit zweiteiligen 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: $F(oz) = 0,114 * B \text{ (Lagerbreite in Zoll)} * AD$
(Außendurchmesser des Lagers in Zoll).

Metrisches Äquivalent: $F(g) = 0,503 * B \text{ (in cm)} * AD \text{ (in cm)}$

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.

FETTSCHMIERPLAN PENDELROLLENLAGER

Wellendurchmesser		Schmierfett- menge		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 ³	cm ³	Schmierzyklus (Monate)											
$\frac{3}{4}$ -1	25	0,39	6,4	6	6	6	4	4	4	2	2	1	1		
$1\frac{1}{8}$ -1 $\frac{1}{4}$	30	0,47	7,7	6	6	4	4	2	2	1	1	1	1		
$1\frac{7}{16}$ -1 $\frac{1}{2}$	35	0,56	9,2	6	4	4	2	2	1	1	1	1	1	$\frac{1}{2}$	
$1\frac{5}{8}$ -1 $\frac{3}{4}$	40	0,80	13,1	6	4	2	2	1	1	1	1	1	$\frac{1}{2}$		
$1\frac{15}{16}$ -2	45 – 50	0,89	14,6	6	4	2	1	1	1	1	1	$\frac{1}{2}$			
$2\frac{3}{16}$ -2 $\frac{1}{4}$	55	1,09	17,9	6	4	2	1	1	1	$\frac{1}{2}$					
$2\frac{7}{16}$ -2 $\frac{1}{2}$	60	1,30	21,3	4	2	1	1	1	$\frac{1}{2}$						
$2\frac{11}{16}$ -3	65 – 75	2,42	39,7	4	2	1	1	$\frac{1}{2}$							
$3\frac{3}{16}$ -3 $\frac{1}{2}$	80 – 85	3,92	64,2	4	2	1	$\frac{1}{2}$								
$3\frac{11}{16}$ -4	90 – 100	5,71	93,6	4	1	$\frac{1}{2}$									
$4\frac{3}{16}$ -4 $\frac{1}{2}$	110 – 115	6,50	106,5	4	1	$\frac{1}{2}$									
$4\frac{15}{16}$ -5	125	10,00	163,9	2	1	$\frac{1}{2}$									

TEMPERATUR 90 °C (200 °F), GERÄTE MIT HORIZONTALWELLE



SCHMIERFETTE

Petro-Canada-Schmierfette sind nachstehend nach Maßgabe ihrer Leistungsfähigkeit oder ihres Anwendungsbereichs aufgelistet:

- Schmierfette mit normaler Leistung
- Schmierfette mit Premium-Leistung
- Synthetische Schmierfette
- Spezialfette für hohe Temperaturen
- Spezialfette für Wasserfestigkeit
- Spezialfette
- Schmierfette für die Lebensmittelindustrie
- Bergbau-Schmierfette und Bohrpasten

• SCHMIERFETTE MIT NORMALER LEISTUNG UNIVERSAL-LITHIUMFETTE

PRECISION™ GENERAL PURPOSE Greases sind hochwertige Schmierfette auf Lithiumbasis für extreme Drücke und große Temperaturbereiche, die zudem wasserfest sind.

PRECISION™ GENERAL PURPOSE EP2 Grease wird in Lagern verwendet, die mit niedrigen bis mittleren Drehzahlen und bei mittleren Temperaturen arbeiten.

PRECISION™ GENERAL PURPOSE EP1 Grease ist für den Einsatz in Zentralschmieranlagen vorgesehen, um die Lager von Förderern mit hoher Beanspruchung, mobile Anlagen für Bergbau und Forstwirtschaft sowie industrielle Lager mit hoher Drehzahl zu schmieren.

PRECISION™ GENERAL PURPOSE MOLY EP2 Grease enthält Molybdändisulfid und Graphit (1,5 % Feststoffe) für mehr Schutz. Es ist ideal für Lkw-Flotten, mobile Anlagen und Industriemaschinen geeignet, für die ein auf Stoßbelastungen ausgelegtes EP-Schmierfett 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	265	310	272
Tropfpunkt, °C/°F	198/388	191/376	191/376
Grundölviskosität			
mm ² /s bei 40 °C	159	159	159
mm ² /s bei 100 °C	14,9	14,9	14,9
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
°F	-13 bis 275	-22 bis 275	-13 bis 275
Mindestauftrags- temperatur, °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 Papp- und Papierfabriken, Stahlwalzwerke und Anlagen zum Mineralienabbau.

PRECISION™ XL EMB Grease: 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 Grease: Halbflüssiges Lithiumschmierfett (NLGI Nr. 00 EP), entwickelt für die zentrale Lkw-Fahrgestellschmierung. 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 Grease: 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 Grease: Lithiumkomplexfett (NLGI Nr. 1 EP) für den Einsatz in Lagern für hohe Beanspruchung und Universallagern, die von Zentralschmieranlagen 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 Grease: Lithiumkomplexfett (NLGI Nr. 2 EP) wurde für den Einsatz in allen Lagern für hohe Beanspruchung und Universallagern entwickelt, 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: Lithiumschmierfette mit 3 % Molybdänsulfid. Sie sind bestens für widerstandsfähige Anlagen mit hoher Beanspruchung und Stoßbelastung in der Industrie und im Off-Road-Einsatz geeignet. Sie können auch für Sattelkupplungen 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 Klassen befinden sich 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 Grease: 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 % Molybdändisulfid. 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. Das EP0 befindet sich in der Certified Lubricants Listing für die Caterpillar Global Mining (früher Bucyrus International)-Schmierfettsspezifikation 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 Zentralschmieranlagen entwickelt, die sich in Walzwerken befinden. Es ist außerdem für hohe Beanspruchung, langsame Bewegung und/oder hohe Temperaturen geeignet.

PRECISION™ XL RAIL CURVE GREASE: 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
Eindicker	Lithiumkomplex	Lithiumkomplex	Lithium	Lithium	Lithiumkomplex
Farbe	Grün	Grün	Grün	Dunkel bernsteinfarben	Hellbraun
Walkpenetration					
bei 25 °C	274	324	415	463	291
Tropfpunkt, °C/°F	302/576	297/567	191/376	193/379	296/565
Grundölviskosität					
mm ² /s bei 40 °C	220	220	112	325	112
mm ² /s bei 100 °C	17,9	17,9	12,8	23,8	12,1
Timken OK Load, kg/lb	27/60	27/60	18/40	18/40	-
VKA-Schweißlast, kg	315	315	250	250	-
Betriebsbereich, °C	-20 bis 160	-25 bis 160	-35 bis 100	-25 bis 100	-25 bis 160
°F	-4 bis 320	-13 bis 320	-31 bis 212	-13 bis 212	-13 bis 320
Mindestauftrags- temperatur, °C/°F	-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
Eindicker	Lithiumkomplex	Lithium	Lithium	Lithium	Lithium
Farbe	Braun	Schwarzgrau	Grüngrau	Grüngrau	Grau
Walkpenetration bei 25 °C	284	322	287	336	320
Tropfpunkt, °C/°F	284/543	186/367	241/466	220/428	185/365
Grundölviskosität mm ² /s bei 40 °C	420	28	403	210	34
mm ² /s bei 100 °C	25,6	5,3	25,1	17,3	6,1
Timken OK Load, kg/lb	27/60	18/40	27/60	27/60	18/40
VKA-Schweißlast, kg	315	400	800	800	250
Betriebsbereich, °C	-10 bis 160	-50 bis 120	-15 bis 135	-25 bis 135	-45 bis 135
°F	14 bis 320	-58 bis 248	5 bis 275	-13 bis 275	-49 bis 275
Mindestauftrags- temperatur, °C/°F	-10/14	-45/-49	-15/5	-25/-13	-45/-49

	PRECISION™ XL		
	5 MOLY EPO	5 MOLY EP1	5 MOLY EP2
Eindicker	Lithium	Lithium	Lithium
Farbe	Grau	Grau	Grau
Walkpenetration bei 25 °C	365	331	273
Tropfpunkt, °C/°F	214/417	227/441	187/369
Grundölviskosität mm ² /s bei 40 °C	133	159	204
mm ² /s bei 100 °C	13,7	14,9	19,4
Timken OK Load, kg/lb	23/50	23/50	20/45
VKA-Schweißlast, kg	620	620	620
Betriebsbereich, °C	-50 bis 120	-30 bis 135	-25 bis 135
°F	-58 bis 248	-22 bis 275	-13 bis 275
Mindestauftrags- temperatur, °C/°F	-45/-49	-25/-13	-25/-13

• SYNTHETISCHE SCHMIERFETTE

PRECISION™ SYNTHETIC GREASE

PRECISION™ Synthetic: Langlebiges Lithiumkomplexfett (NLGI 1) mit Premium-EP-Leistung sowie für den Ganzjahreseinsatz, enthält ein synthetisches Grundöl. 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. PRECISION™ Synthetic erfüllt die NLGI Automotive Service Classification GC-LB für Radlager- und Fahrgestellschmierung.

PRECISION™ Synthetic Moly: 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: 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: 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: Synthetisches halbflüssiges Lithiumkomplexfett, das primär zum Schmierien der Radlager von Lkws/Anhängern entwickelt wurde. Diese weichere Ausführung von PRECISION™ Synthetic Heavy wird auch zur Verwendung in undichten Getriebekästen empfohlen.

PRECISION™ Synthetic EMB: 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					
		Moly	Heavy 460	Heavy 1500	EP00	EMB
Eindicker	Lithiumkomplex	Lithiumkomplex	Lithiumkomplex	Lithiumkomplex	Lithiumkomplex	Lithiumkomplex
Farbe	Gold	Grau	Gold	Gold	Gold	Hellbraun
Walkpenetration						
bei 25 °C	340	318	315	305	404	293
Tropfpunkt, °C/°F	301/574	296/565	301/574	277/531	286/547	309/588
Grundölviskosität						
mm ² /s bei 40 °C	130	130	507	1495	507	114
mm ² /s bei 100 °C	15,6	15,6	45,4	112	45,4	15,6
Timken OK Load, kg/lb	27/60	27/60	27/60	30/65	25/55	–
VKA-Schweißlast, kg	250	400	315	315	315	–
Betriebsbereich, °C	–40 bis 170	–40 bis 170	–30 bis 170	–20 bis 170	–40 bis 170	–40 bis 170
°F	–40 bis 338	–40 bis 338	–22 bis 338	–4 bis 338	–40 bis 338	–40 bis 338
Mindestauftrags-temperatur, °C/°F	–35/–31	–35/–31	–25/–13	–25/–13	–35/–31	–35/–31

• SPEZIALFETTE 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/392 °F oder gelegentlich bis 300 °C/572 °F 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 ² /s bei 40 °C	100
mm ² /s bei 100 °C	10,8
Timken OK Load, kg/lb	27/60
VKA-Schweißlast, kg	500
Betriebsbereich, °C	-20 bis 200
°F	-4 bis 392
Mindestauftrags- temperatur, °C/°F	-20/-4

THERMEX™

THERMEX™ ist ein NLGI 2-Schmierfett, das mit einem Siliziumdioxidgel-Eindicker in einem synthetischen Grundöl formuliert wird. Es handelt sich um ein nicht schmelzendes Fett mit hervorragender Scherstabilität und guter Lebensdauer bei Temperaturen, die 260 °C/500 °F überschreiten können. Wenn es hohen Temperaturen ausgesetzt wird, härtet es nicht aus und verkocht nicht. Der flüssige Bestandteil verdampft 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 ² /s bei 40 °C	227
mm ² /s bei 100 °C	37
VKA-Schweißlast, kg	160

• SPEZIALFETTE FÜR WASSERFESTIGKEIT

PEERLESS™ OG SCHMIERFETT

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: 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: Ähneln 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: 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: NLGI 0-Fett für den Einsatz bei niedrigen Umgebungstemperaturen.

PEERLESS™ OG Plus ist ein zähfestes Schmierfett (NLGI 2.5) 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 andere Anwendungen empfohlen, für die längere Nachschmierintervalle erforderlich sind.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

	PEERLESS™				
	OG0	OG1	OG2	OG2 Rot	OG PLUS
Eindicker	Ca-Sulfonat-/ Carbonat- Komplex	Ca-Sulfonat-/ Carbonat- Komplex	Ca-Sulfonat-/ Carbonat- Komplex	Ca-Sulfonat-/ Carbonat- Komplex	Ca-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 ² /s bei 40 °C	38	53	73	73	78
mm ² /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
°F	-31 bis 325	-22 bis 325	-13 bis 325	-13 bis 325	-4 bis 325
Mindestauftrags- temperatur °C/°F	-30/-22	-25/-13	-18/0	-18/0	-15/5



• SPEZIALFETTE

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 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 Zentrifugalkräfte entstehen. Es verhindert Reiboxidation und schützt bei hohen Getriebebelasten 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 VALVE GREASE
Eindicker	Ca-Sulfonat-/ Carbonatkomplex	Ca-Sulfonat-/ Carbonatkomplex
Farbe	Braun	Grüngrau
Walkpenetration bei 25 °C	335	324
Tropfpunkt, °C/°F	290/554	262/504
Grundölviskosität		
mm ² /s bei 40 °C	329	80
mm ² /s bei 100 °C	22,5	11,2
VKA-Schweißlast, kg	500	620
Timken OK Load, kg/lb	30/65	27/60
Ölabscheidung, %	0,1	0,0
Wasserauswaschung, %	1,5	1,5
Betriebsbereich, °C	-20 bis 163	-35 bis 163
°F	-4 bis 325	-31 bis 325
Mindestauftrags- temperatur °C/°F	-20/-4	-35/-31



• SCHMIERFETTE FÜR DIE LEBENSMITTELINDUSTRIE

PURITY™ FG2, PURITY™ FG1 und PURITY™ FG00 sind fortschrittliche Schmierstoffe, die speziell formuliert worden, um außergewöhnliche Leistung unter den extrem anspruchsvollen Bedingungen der Lebensmittelverarbeitung bereitzustellen. 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 mit MICROL™ MAX¹ ist ein Schmierfett einer neuen Generation von Schmierstoffen, formuliert, um das Wachstum von Mikroben zu unterbinden, die Schmierstoffe zersetzen können. PURITY FG2 mit MICROL™ MAX ist ein NSF H1-registrierter Schmierstoff, der mit einem bei der US-Umweltschutzbehörde EPA registrierten antimikrobiellen Konservierungsmittel formuliert wird.

PURITY™ FG2 Synthetic Grease wurde speziell für hervorragende Schmierung in Anwendungen zur Lebensmittelverarbeitung formuliert, bei denen höhere Lasten oder extrem hohe oder niedrige Temperaturen auftreten. Es wird als Universalschmierstoff für alle Anwendungen der Lebensmittelverarbeitung empfohlen, z. B. für Gefriergeräte mit niedrigen Temperaturen, aber auch für Öfen, diverse Lager, Konservierung, Flaschenabfüllanlagen und Mischer mit hohen Temperaturen.

PURITY™ FG2 Extreme Grease ist ein hochviskoses, semi-synthetisches 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 hervorragenden Schutz im Dauerbetrieb in Anwendungen mit hohen Temperaturen, hohen Drücken und hohen Lasten – beispielsweise in Tierfuttergranulatoren und Prozesssterilisatoren. PURITY™ FG2 Extreme ist am besten für Einsatzbereiche mit Drehzahlen unter 1000 1/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 der Lebensmittelverarbeitung zu erbringen. PURITY™ FG2 Clear wurde für den Einsatz in reibungsmindernden Lagern, Gleitträgern und Führungen in der Lebensmittelproduktion entwickelt. Es wurde speziell für Maschinen zur Getränkeherstellung formuliert, beispielsweise für Dosen- und Flaschen-Abfüllanlagen.

¹MICROL™ und MICROL™ MAX sind antimikrobielle Konservierungsmittel.



Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

	FG2	FG1	FG00	PURITY™ GREASES			FG2 Extreme	FG2 Clear
				FG2 with MICROL™ MAX [†]	FG2 Synthetic	FG2 Synthetic Heavy 220		
Eindicker	Aluminium- komplex	Aluminium- komplex	Aluminium- komplex	Aluminium- komplex	Ca-Sulfonat-/ Carbonatkomplex	Ca-Sulfonat-/ Carbonatkomplex	Aluminium- komplex	Aluminium- komplex
Farbe	Weiß	Weiß	Weiß	Creme	Hellbraun	Hellbraun	Weiß	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 ² /s bei 40 °C	182	172	182	182	50	220	469	185
mm ² /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 °C bis +200 °C	-20 bis 160	-20 bis 160
°F	-4 bis 320	-13 bis 320	-31 bis 248	-4 bis 320	-40 bis 392	13 °F bis 392 °F	-4 bis 320	-4 bis 320
Mindestauftragstemperatur, °C/°F	-20/-4	-25/-13	-30/-22	-20/-4	-35/-31	-20 °C/-4 °F	-20/-4	-20/-4

[†]MICROL™ und MICROL™ MAX sind antimikrobielle Konservierungsmittel.



BERGBAU-SCHMIERFETTE UND BOHRPASTEN

VULTREX™ OGL UND EGF SCHMIERFETTE

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, 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 Tiefstemperaturlimit liegt bei $-15\text{ }^{\circ}\text{C}/5\text{ }^{\circ}\text{F}$. 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 ganzjährige Verwendung. VULTREX™ OGL Synthetic All Season 680 widersteht unter allen Wetterbedingungen der Auswaschung vom Schaufelarm und besitzt eine untere Temperaturgrenze von $-40\text{ }^{\circ}\text{C}/-40\text{ }^{\circ}\text{F}$. 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 Synthetic Arctic ist ein lösungsmittelfreies Aluminiumkomplex-Produkt, das sich beim Einsatz in sehr kalten Umgebungen bewährt hat, wie sie beispielsweise im Winter in subarktischen Regionen auftreten. 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.

VULTREX™ EGF 1000 (Enclosed Gear Fluid) ist ein halbflüssiges Aluminiumkomplex-Schmierfett für den Einsatz in geschlossenen Getriebekästen mit hoher Beanspruchung, beispielsweise in Hydraulikbaggern, Schleppschaufelbaggern und Bergbaubaggern. Es wird außerdem zur Verwendung in den gekapselten Rädertrieben von Untertagebau-Lokomotiven, als Getriebeöl in Kugelmühlen sowie für offene Getriebe von Mühlen und Drehtrommeln mit hoher Beanspruchung empfohlen.



Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

	VULTREX™				
	OGL Synthetic 2200	OGL Synthetic All Season 680	OGL Synthetic Arctic	OGL Heavy 6200	EGF 1000
Eindicker	Aluminium- Komplex	Aluminium- Komplex	Aluminium- Komplex	Aluminium- Komplex	Aluminium- Komplex
Farbe	Schwarz	Schwarz	Schwarz	Schwarz	Schwarz
Walkpenetration					
bei 25 °C	384	406	386*	361	451
Tropfpunkt, °C/°F	239/462	223/433	191/376	248/478	205/401
Timken OK Load, kg/lb	22/50	14/30	14/30	–	23/50
VKA-Schweißlast, kg	800	800****	800****	800	400
Betriebsbereich, °C	–15 bis 40	–40 bis 25	–40 bis 10	–5 bis 60	–40 bis 100***
°F	5 bis 104	–40 bis 77	–40 bis 50	23 bis 140	–40 bis 212
Mindestauftragstemperatur,**					
Zentralschmierung, °C/°F	–15/5	–40/–40	–40/–40	–5/23	–30/–22

* Bei Verwendung eines Kunststoffkegels.

** Basierend auf der Prüfung der Pumpfähigkeit, ist aber abhängig von Aufbau und Ausführung des Dispensiersystems, von der Länge und vom Durchmesser der Leitungen, der Dispensiermethode und der Höhe des Drucks.

*** Sobald der Getriebekasten befüllt ist, ist das Getriebe in Abhängigkeit von der tatsächlichen Arbeitsweise bei Temperaturen bis –40 °C/–40 °F funktionsfähig.

**** 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 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	276	323	279
Tropfpunkt, °C/°F	244/471	247/477	276/529	271/520	277/531
Grundölviskosität					
mm²/s bei 40 °C	151	473	473	220	220
mm²/s bei 100 °C	21,6	28,7	28,7	17,9	17,9
Timken OK Load, kg/lb	18/40	23/50	23/50	23/50	23/50
VKA-Schweißlast, kg	400	400	400	315	315
Betriebsbereich, °C	-45 bis 120	-25 bis 160	-20 bis 160	-25 bis 160	-20 bis 160
°F	-49 bis 248	-13 bis 320	-4 bis 320	-13 bis 320	-4 bis 320
Mindestauftragstemperatur, °C/°F	-45/-49	-20/-4	-15/5	-20/-4	-15/5



VULTREX™ SPEZIALFETTE

VULTREX™ GEAR SHIELD NC ist ein halbflüssiger Schmierstoff, der 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™ GEAR DRESSING EP ist ein hochwertiger wasserfester und hitzebeständiger Schmierstoff mit besonders zähem Schmierfilm. Aufgrund dieser Eigenschaft bietet es erhöhten Schutz bei außergewöhnlich hohen Beanspruchungen und Drücken. Es wurde speziell zur Schmierung offener Rädertriebe und Ketten und zum Aufbringen mit Fettpressen entwickelt.

VULTREX™ ROCK DRILL EP000 ist ein halbflüssiges Lithiumfett, das speziell für den nebelfreien Betrieb in druckluftgetriebenen Gesteinsbohrern und ähnlicher Bergbauausrüstung entwickelt wurde. Es erfüllt die Anforderungen von Gesteinsbohrer-Herstellern wie Ingersoll-Rand, Worthington, Joy und Parts Headquarters. VULTREX™ ROCK DRILL EP 000 kann problemlos bei niedrigen Temperaturen im Bereich zwischen 0 °C bis 5 °C/32 °F bis 41 °F aufgebracht werden. Feldtests haben bestätigt, dass es auch bei -20 °C/-4 °F noch abwärts fließt.

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 Aluminiumkomplexfett, das 64 % Feststoffe (Graphit, Blei, Zink und Kupfer) enthält und API Bulletin 5A2, „Thread Compounds for Casing, Tubing and Line Pipe“, entspricht. Es wurde entwickelt, um Gewinde vor dem Fressen zu schützen und eine positive Abdichtung gegenüber Bohrflüssigkeiten bereitzustellen.

VULTREX™ TOOL JOINT COMPOUND ist ein Aluminiumkomplexfett, das 51 % feines Zinkpulver enthält und API-Spezifikation 7, Appendix F, „Recommended Thread Compounds for Rotary Shouldered Connections“, entspricht. Es wird auf Rohrverbindungen aufgebracht, um das Fressen der Gewinde zu verhindern und eine positive Abdichtung gegen den Druck des Bohrschlammes bereitzustellen.



Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

	VULTREX™ GEAR SHIELD NC
Eindicker	-
Farbe	Schwarz
Walkpenetration bei 25 °C	395
Tropfpunkt, °C/°F	26/79
Grundölviskosität	
mm ² /s bei 40 °C (mit Verdüner)	4 931
mm ² /s bei 40 °C (ohne Verdüner)	-
mm ² /s bei 100 °C (ohne Verdüner)	1 620
Timken OK Load, kg/lb	18/40
VKA-Schweißlast, kg	400

	VULTREX™ ROCK DRILL EP000	VULTREX™ DRILL ROD HEAVY	GEAR DRESSING EP
Eindicker	Lithium	Bariumkomplex	Ton
Farbe	Dunkel bernsteinfarben	Grün/Braun	Schwarz
Walkpenetration bei 25 °C	458	234	305
Tropfpunkt, °C/°F	158/316	201/394	>300/>572
Grundölviskosität			
mm ² /s bei 40 °C	129	163	26 554
mm ² /s bei 100 °C	13,1	14,8	646
Timken OK Load, kg/lb	18/40	-	20/45
VKA-Schweißlast, kg	200	-	315
Betriebsbereich, °C	-30 bis 100	-12 bis 135	-
°F	-22 bis 212	10 bis 275	-
Mindestauftrags- temperatur, °C/°F	-30/-22	-	-

	VULTREX™ API MODIFIED THREAD COMPOUND	TOOL JOINT COMPOUND
Eindicker	Aluminiumkomplex	Aluminiumkomplex
Farbe	Schwarzbraun	Grau
Walkpenetration bei 25 °C	325	280
Tropfpunkt, °C/°F	138/280	196/385
Grundölviskosität		
mm ² /s bei 40 °C	103	103
mm ² /s bei 100 °C	11,5	11,5



TM/MC



SCHMIERSTOFFE FÜR DIE LEBENSMITTELINDUSTRIE

Petro-Canada PURITY™ FG-Öle und -Schmierstoffe sind fortschrittliche Produkte, die entwickelt wurden, um die anspruchsvollen Anforderungen der Lebensmittel- und Getränkeverarbeitung zu erfüllen und dabei verträglich für die Lebensmittelverarbeitung zu bleiben.

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-Wassernebel 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™[†] und MICROL™ MAX[†] 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 Schmierstoffes formuliert wurden.

PURITY™ FG Synthetic Produkte werden aus synthetischen PAO- und PIB-Grundölen hergestellt, um die gleiche herausragende Schmierleistung über einen noch größeren Temperaturbereich bereitzustellen.

Alle PURITY™ FG Produkte wurden formuliert, um hervorragende Leistung unter anspruchsvollen Bedingungen zu liefern 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.

PURITY™ FG CHAIN FLUIDS

PURITY™ FG Chain Fluids werden zum Schmierem 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 (392 °F) eingesetzt werden, die Anlagen sind aber häufiger nachzuschmieren, wenn die Temperaturen über 150 °C (302 °F) liegen.

Diese fortschrittlichen Flüssigkeiten für die Lebensmittelverarbeitung enthalten spezielle Adhäsionskraftverstärker, damit sie gut an Metalloberflächen haften und nicht abtropfen, nicht abgeschleudert werden und nicht durch Wassernebel ausgewaschen werden.

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 Chain Fluid	
		Light	Heavy
Viskosität	mm ² /s bei 40 °C	151	370
	mm ² /s bei 100 °C	20	44
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

[†]MICROL™ und MICROL™ MAX sind antimikrobielle Konservierungsmittel



PURITY™ FG COMPRESSOR FLUIDS

PURITY™ FG Compressor Fluids von Petro-Canada werden mit SynFX™ formuliert, einer hochmodernen Additivtechnologie, die eine Synthetikölen gleichkommende Leistung für langanhaltenden Schutz und verlängerte Wartungsintervalle bietet. Typische Einsatzbereiche 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 (185 °F) empfohlen.

Beachten Sie die Tabelle „Food Industry Registrations/Credentials“ unter iLink (LUB3152) oder wenden Sie sich an Ihren Petro-Canada Lubricants-Vertreter.

Hinweis: Nicht in Beatmungsgeräten und medizinischen Geräten verwenden.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

		PURITY™ FG Compressor Fluids			
		32	46	68	100
Viskosität	mm ² /s bei 40 °C	32	44	69	105
	mm ² /s bei 100 °C	5,3	6,6	8,9	11,9
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 Lebensmittelverarbeitungsumgebungen 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.

Beachten Sie die Tabelle „Food Industry Registrations/Credentials“ unter iLink (LUB3152) oder wenden Sie sich an Ihren Petro-Canada Lubricants-Vertreter.

Hinweis: Nicht in Beatmungsgeräten und medizinischen Geräten verwenden.

Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

		PURITY™ FG Synthetic Fluids	
		46	100
Viskosität	mm ² /s bei 40 °C	46	99
	mm ² /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 CORRCUT-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 OEM für die Schmierung sowohl unterhalb als auch oberhalb der Fertigungsstrecke verwendet werden.

Beachten Sie die Tabelle „Food Industry Registrations/Credentials“ unter iLink (LUB3152) oder wenden Sie sich an Ihren Petro-Canada Lubricants-Vertreter.

PURITY™ FG Corrcut-E Fluid

	15
Viskosität mm ² /s bei 40 °C	22,2
mm ² /s bei 100 °C	4,5
Flammpunkt, COC, °C/°F	224/435
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 Schmierstoff, 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.

Beachten Sie die Tabelle „Food Industry Registrations/Credentials“ unter iLink (LUB3152) oder wenden Sie sich an Ihren Petro-Canada Lubricants-Vertreter.

PURITY™ FG Synthetic Roll Clean Fluid

Viskosität mm ² /s bei 40 °C	36,7
mm ² /s bei 100 °C	6,7
Flammpunkt, COC, °C/°F	270/518
Pourpoint, °C/°F	-51/-60



PURITY™ FG GREASES

PURITY™ FG Greases sind fortschrittliche Schmierstoffe 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 Zentralschmieranlagen 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	Aluminium-Komplex	Aluminium-Komplex	Aluminium-Komplex
NGLI-Klasse	2	1	00
Farbe	Weiß	Weiß	Weiß
Walkpenetration bei 25 °C	283	328	420
Tropfpunkt, °C/°F	277/531	266/511	211/412
Grundölviskosität			
mm ² /s bei 40 °C	182	172	182
mm ² /s bei 100 °C	17	16	17
Timken OK Load, kg/lb	16/35	23/50	16/35
VKA-Schweißlast, kg	500	400	620
Betriebstemperaturbereich			
min., °C/°F	-20/-4	-25/-13	-35/-31
max., °C/°F	160/320	160/320	120/248

PURITY™ FG2 WITH MICROL™ MAX[†] GREASE

PURITY™ FG2 with MICROL™ MAX Greases repräsentieren eine neue Generation von Schmierstoffen, die speziell formuliert werden, um in PURITY™ FG Greases das Wachstum von Mikroben zu unterbinden, die andernfalls zur Zersetzung des Produkts führen 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.

[†]MICROL™ und MICROL™ MAX sind antimikrobielle Konservierungsmittel.



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™ FG2 with MICROL™ MAX†

NGLI-Klasse	2
Eindicker	Aluminiumkomplex
Farbe	Crème
Walkpenetration bei 25 °C	292
Tropfpunkt, °C/°F	287/549
Grundölviskosität	
mm ² /s bei 40 °C	182
mm ² /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)

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 werden als Universalschmierstoffe für alle Anwendungen der Lebensmittelverarbeitung empfohlen, z. B. für Gefriergeräte, aber auch für Öfen, diverse Lager, Dosenbefüllungs- und Flaschenabfüllanlagen sowie Mischer mit hohen Temperaturen.

PURITY™ FG2 Synthetic wird insbesondere empfohlen für und Anwendungen bei niedrigen Temperaturen. PURITY™ FG2 Synthetic Heavy 220 ist besonders für den Schwerlasteneinsatz, für höhere Temperaturen und für Anwendungen geeignet, bei denen das Schmierfett an der Schmierstelle bleiben muss.

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™ FG2 Synthetic	PURITY™ FG2 Synthetic Heavy 220
NGLI-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 ² /s bei 40 °C	50,0	220
mm ² /s bei 100 °C	7,8	24
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)

†MICROL™ und MICROL™ MAX sind antimikrobielle Konservierungsmittel.



PURITY™ FG2 EXTREME GREASE

PURITY™ FG2 Extreme ist ein hochviskoses, semi-synthetisches 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 hervorragenden Schutz im Dauerbetrieb in Anwendungen mit hohen Temperaturen, hohen Drücken und hohen Lasten – beispielsweise in Tierfuttergranulatoren und Prozesssterilisatoren. PURITY™ FG2 Extreme ist am besten für Einsatzbereiche mit Drehzahlen unter 1000 1/min geeignet.

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™ FG2 Extreme
Eindicker	Aluminiumkomplex
NGLI-Klasse	2
Farbe	Weiß
Walkpenetration bei 25 °C	276
Tropfpunkt, °C/°F	264/507
Grundölviskosität	
mm ² /s bei 40 °C	469
mm ² /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 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 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.

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™ FG2 Clear
Eindicker	Aluminiumkomplex
NGLI-Klasse	2
Farbe	Klar
Walkpenetration bei 25 °C	293
Tropfpunkt, °C/°F	277/531
Grundölviskosität	
mm ² /s bei 40 °C	185
mm ² /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 GEAR FLUIDS

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 Gear Fluids sind für Buntmetalle geeignet.

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 EP Gear Fluid				
		100	150	220	320	460
Viskosität	mm²/s bei 40 °C	105	142	225	302	424
	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 Gear Fluids wurden speziell im Hinblick auf herausragende Schmiereigenschaften in der Lebensmittelverarbeitung bei höheren Lasten oder besonders hohen bzw. niedrigen Temperaturen formuliert. Typische Anwendungsbereiche sind geschlossene Rädertriebe (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 Gear Fluids werden mit speziell ausgewählten Additiven optimiert, um herausragende Oxidationsbeständigkeit sowie Schutz vor Verschleiß und Stoßbelastung bereitzustellen. Diese Öle sind für Buntmetalle geeignet.

Beachten Sie die Tabelle „Food Industry Registrations/Credentials“ unter iLink (LUB3152) oder wenden Sie sich an Ihren Petro-Canada Lubricants-Vertreter.

		PURITY™ FG Synthetic EP Gear Fluid	
		220	460
Viskosität	mm²/s bei 40 °C	213	440
	mm²/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 eine für die Lebensmittelindustrie geeignete NSF HT-1-registrierte Wärmeträgerflüssigkeit, die für den Einsatz in geschlossenen, nicht unter Druck stehenden Wärmeübertragungssystemen mit Flüssigmedium und Bulk-Temperaturen bis 326 °C (619 °F) formuliert wurde. Diese thermisch stabile Flüssigkeit 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.

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 Heat Transfer Fluid
Viskosität	mm²/s bei 40 °C	37,1
	mm²/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-Temp., °C/°F		326/619

Alle Details zur vollständigen Produktreihe der Wärmeträgerflüssigkeiten finden Sie unter CALFLO™ auf Seite 111.



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.

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 Seamer-E Fluid
Viskosität	mm²/s bei 40 °C	155
	mm²/s bei 100 °C	14,5
Viskositätsindex		91
Flammpunkt, COC, °C/°F		240/464
Pourpoint, °C/°F		-26/-21
Vierkugel-Verschleiß, mm		0,37
Vierkugel-EP-Test, kg		126

PURITY™ FG AW HYDRAULIC FLUIDS

PURITY™ FG AW Hydraulic Fluids sind fortschrittliche H1-Schmierstoffe, die speziell für herausragenden und langlebigen Schutz von hydraulischen Systemen in 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.

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 AW Hydraulic Fluid			
		32	46	68	100
Viskosität	mm²/s bei 40 °C	30	45	63	102
	mm²/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, 1200 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 SynFX™ formuliert wird, einem hochmodernen Additiv für eine Synthetikölen gleichkommende Leistung und verbesserten Schutz. 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.

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-X AW Hydraulic Fluid 46
Viskosität	mm²/s bei 40 °C	47
	mm²/s bei 100 °C	6,9
Viskositätsindex		102
Flammpunkt, COC, °C/°F		240/464
Pourpoint, °C/°F		-48/-54
Vierkugel-Verschleiß (mm)		
(40 kg, 1200 1/min, 1 h, 75 °C)		0,45
Oxidationsbeständigkeit, RPVOT (min)		1 147

PURITY™ FG AW HYDRAULIC FLUIDS WITH MICROL™†

PURITY™ FG AW Hydraulic Fluids with MICROL™ sind fortschrittliche H1-Schmierstoffe, die speziell für herausragenden und langlebigen Schutz von hydraulischen Systemen in 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.

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 AW Hydraulic Fluid with MICROL™		
		32	46	68
Viskosität	mm²/s bei 40 °C	31	46	65
	mm²/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, 1200 1/min, 1 h, 75 °C)		0,43	0,42	0,50

†MICROL™ und MICROL™ MAX sind antimikrobielle Konservierungsmittel.



PURITY™ FG AEROSOL SPRAYS

Die PURITY™ FG Aerosol Sprays sind fortschrittliche Universalschmierstoffe in Spraydosen für die Lebensmittelverarbeitung. Alle Sprays werden mit einem 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.

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.

Beachten Sie die Tabelle „Food Industry Registrations/Credentials“ unter [iLink \(LUB3152\)](#) oder wenden Sie sich an Ihren Petro-Canada Lubricants-Vertreter.

PURITY™ FG2 WITH MICROL™ MAX[†] 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 179.

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 Einsatzbereichen 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 Zerlegen mechanischer Komponenten und Armaturen zu erleichtern. Seine silikonfreie Formulierung erlaubt die einfache Reinigung behandelter Oberflächen, damit diese neu lackiert werden können.

[†]MICROL™ und MICROL™ MAX sind antimikrobielle Konservierungsmittel.



Typische Kennwerte sind unten aufgeführt:

Merkmale	Methode	PURITY™			
		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					
NLGI-Klasse		–	2	–	–
Schmierfett-Eindicker		–	Aluminium-komplex	–	–
Farbe	Visuell	Farblos	Creme	Farblos	Farblos
Viskosität bei 40 °C (mm ² /s)	ASTM D445	151	182 (Grundöl)	–	39
VKA-Verschleißkalotten-Durchmesser, mm	ASTM D4172	0,4	–	–	–
VKA-Verschleißkalotten-Durchmesser, mm	ASTM D2266	–	0,55	–	–

PURITY™ FG TROLLEY FLUID

PURITY™ FG Trolley Fluid wurde zum Schmier 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 schützt es vor dem Abtropfen von Öl. PURITY™ FG Trolley Fluid kann auch als leichtes Kettenöl verwendet werden – mittels Tropfschmierung oder Sprühschmierung.

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 Trolley Fluid
		46
Viskosität	mm ² /s bei 40 °C	44
	mm ² /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

†MICROL™ und MICROL™ MAX sind antimikrobielle Konservierungsmittel.



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 Landwirtschaft und 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 und zum Binden von Staub 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.

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 WO WHITE MINERAL OILS					
		10	15	35	40	68	90
Viskosität	mm ² /s bei 40 °C	13	15	36	40	68	103
	mm ² /s bei 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	175/347	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



SPEZIELLE GRUNDÖLE UND PROZESSÖLE

EINFÜHRUNG

Die Petro-Canada-Produktreihe spezieller Grundöle und Prozessöle wird aus hochwertigen Grundölen gemischt und wurde für den industriellen Einsatz in einer vielfältigen Palette von Endprodukten entwickelt.

Die Petro-Canada-Produktreihe spezieller Grundöle und Prozessöle beinhaltet:

- PARAFLEX™ HT Fluids
- VHV1 Spezial-Grundöle

PARAFLEX™ HT FLUID

PARAFLEX™ HT Fluids sind sorgfältig kontrollierte Mischungen von fortschrittlichen Grundölen, die mit dem HT-Reinheitsprozess von Petro-Canada hergestellt wurden, mit dem unerwünschte polare und aromatische Verbindungen aus dem Produkt entfernt werden. PARAFLEX™ HT Fluids werden aus gesättigten Kohlenwasserstoffen hergestellt, sind wasserklar und nur schwach toxisch.

PARAFLEX™ HT Fluids 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	0,830	0,857	0,851
Farbe, ASTM	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Viskosität						
mm ² /s bei 40 °C	3,6	3,7	5,7	9,6	9,9	15,5
mm ² /s bei 100 °C	1,3	1,4	1,8	2,6	2,6	3,5
Viskositätsindex	–	–	–	103	81	100
Pourpoint, °C/°F	–27/–17	–57/–71	–12/10	–42/–44	–20/–4	–24/–11
Aromaten, Gew.%	2,2	<0,5	1,5	<0,5	<0,5	<0,5

	PARAFLEX™ HT				
	22	32	46	68	100
Dichte, kg/l bei 15 °C	0,847	0,864	0,865	0,867	0,870
Farbe, ASTM	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Viskosität					
mm ² /s bei 40 °C	20,6	34,4	46,0	67,0	102
mm ² /s bei 100 °C	4,2	5,7	6,8	8,8	11,5
Viskositätsindex	107	104	103	105	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



VHVI SPEZIAL-GRUNDÖLE

Petro-Canada VHVI Spezial Grundöle sind mittels intensiver Wasserstoffbehandlung hergestellte Flüssigkeiten auf Mineralölbasis mit sehr hohem VI und von außergewöhnlicher Reinheit.

Typische Merkmale dieser Flüssigkeiten:

	VHVI				
	2	3	4	6	8
Dichte, kg/l bei 15 °C	0,832	0,830	0,841	0,845	0,847
Farbe, ASTM	<0,5	<0,5	<0,5	<1,0	<1,5
Viskosität mm²/s bei 40 °C	9,6	15,9	20,8	34,1	51,0
Viskositätsindex	100	120	127	132	128
Flammpunkt, COC, °C/°F	185/365	204/399	215/419	230/446	258/496
Pourpoint, °C/°F	-42/-44	-24/-11	-24/-11	-15/5	-15/5
Aromaten, Gew.%	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2



TM/MC



FACHGLOSSAR

ABRIEB: Motorverschleiß infolge des lokalen Verschweißens und Aufbrechens aneinander reibender Oberflächen.

AGMA: American Gear Manufacturers Association, die unter anderem Standards für Getriebeöle setzt und bekannt macht.

ANTIOXIDANS: siehe OXIDATIONSINHIBITOR

ANTISCHAUM-WIRKSTOFF: siehe SCHAUMINHIBITOR

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 Grundölguppen 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 Detergenziengehalt 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.

BASENZAHL: siehe NEUTRALISATIONSZAHL

BLOCKFETT: Ein sehr festes Schmierfett, das in Blockform hergestellt und für große offene Gleitlager verwendet wird, die mit hohen Temperaturen und geringer Drehzahl arbeiten.

BRENNPUNKT: siehe FLAMMPUNKT

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 Niedrigtemperaturreigenschaften von Getriebeölen und -flüssigkeiten verwendet werden, sind sie auch für viele andere Schmierstoffsorten (z. B. Weißöle) definiert.

CENTIPOISE (cP): siehe VISKOSITÄT

CENTISTOKE (mm²/s): 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.



COMPOUNDÖL: Mineralölmischung mit kleinen Anteilen von Fettölen oder synthetischen Fettölen, wird als COMPOUNDIERUNG bezeichnet. Compoundöle werden für verschiedene nasse Einsatzbereiche verwendet, um das Auswaschen des Schmierstoffs von den Metalloberflächen zu verhindern. Aufgrund der Fette kann sich das Öl physikalisch mit dem Wasser verbinden, statt von diesem verdrängt zu werden. Zylinderöle für Anwendungen mit Nassdampf und einige Luftverdichter sind Compoundöle. Weil die Fette 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.)

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.

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.)

FLAMMPUNKT: 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 „Pensky-Martens-Flammpunktprüfer mit geschlossenem Tiegel“ 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 Flammpunkt bezeichnet die minimale Probertemperatur, bei der Dämpfe in einer Geschwindigkeit aufsteigen, die ausreicht, um die Verbrennung aufrechtzuerhalten. Spezifischer handelt es sich um die niedrigste Probertemperatur, 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).

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.



GESAMTBASENZAHL: siehe NEUTRALISATIONSZAHL

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 SCHMIERFILMVERBESSERTENDE 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 Getriebesätzen 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.

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.

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.



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 international anerkannte Normen für Produkte und Prüfmethode definiert. Ein Beispiel ist das System der ISO-Viskositätsklassen für industriell eingesetzte Öle.

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.

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 D-445. Zum Bestimmen der kinematischen Viskosität lässt man eine vorgeschriebene Menge der zu testenden Flüssigkeit durch ein Kapillarviskosimeter fließen, das möglichst nah an einer bestimmten Temperatur gehalten wird. Die kinematische Viskosität, in den USA Centistoke (cSt) und im europäischen SI-System mm^2/s , ist das Produkt der gemessenen Fließdauer in Sekunden und der Kalibrierungskonstante des Viskosimeters. Siehe Viskosität.

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.

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.

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.

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 NEUTRALISATIONZAHN



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, GESAMTBASE 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 Gesamtbasenzahl (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 das Ansprechverhalten 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 NEUTRALISATIONZAHLEN.

OXIDATIONSMODERATOR: Einem Mineralölprodukt in kleinen Mengen zugegebene Chemikalie, die die Oxidationsbeständigkeit erhöht und so die Nutzungs- oder Lagerdauer des Produkts erhöht. Ein Oxidationsmoderador 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 Quadratzentimeter, 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/cm². Das CENTIPOISE (cP) ist 1/100 eines Poise und die gebräuchlichste Einheit der absoluten Viskosität. Während normale Viskositätsmessungen von der auf die Flüssigkeit wirkenden Scherkraft 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 untere Temperatur angibt, bei der sich erstmals wachartige 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.

SÄUREZAHL: siehe NEUTRALISATIONSZAHL

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 oF bekannt ist, kann mit der folgenden Umrechnungsformel bestimmt werden: SUS bei 100 oF / 5 ~ mm²/s bei 40 oC. Siehe VISKOSITÄT.

SCHAUMINHIBITOR: Additiv, das den Abbau von Schaum beschleunigt. Es veranlasst die Bildung von großen Blasen aus kleinen Blasen, weil die großen Blasen schneller platzen.

SELBSTENTZÜNDUNGSTEMPERATUR: siehe die Beschreibung unter FLAMMPUNKT.

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/Hydroisomerisierte 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 EP-Eigenschaften eines Schmierstoffes. 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.

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.

TRÜBUNGSPUNKT: siehe POURPOINT

VERSCHLEISSCHUTZMITTEL: Additiv, das den Verschleiß minimiert, der durch den Kontakt von Metall mit 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.

VIERKUGEL-TESTS: Zwei Prüfverfahren, die auf dem gleichen Prinzip basieren. Es handelt sich um den Vierkugel-EP-Test (ASTM D2596) und den Vierkugel-Verschleißtest (ASTM D2266). Die drei unteren Kugeln werden so verklammert, das 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 Schmierstoffes 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-TEST soll die Leistung bei deutlich höheren Lasten ermitteln. Bei diesem Test rotiert die obere Kugel mit einer definierten Drehzahl ($1\ 700 \pm 60$ 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 verschweißt. Am Ende jedes Intervalls wird der durchschnittliche Kalottendurchmesser aufgezeichnet. Normalerweise werden zwei Werte notiert: LAST-VERSCHLEISSWERT (früher die mittlere Hertz-Last) und die SCHWEISSLAST.

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 heute im SI-System in mm^2/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): Gibt die Änderungsrate der Viskosität bei Temperaturänderungen an. Diese Änderung betrifft alle nicht reaktiven Flüssigkeiten, einige mehr und einige weniger. Durch Erwärmung werden sie dünner, bei Abkühlung dicker. Je höher der Viskositätsindex, desto geringer ist die Tendenz, dass sich die Viskosität ändert. Der Viskositätsindex 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 Viskositätsindex über 100 liegt. Öle mit hohem Viskositätsindex werden häufig eingesetzt, wenn trotz schwankender Temperaturen eine relativ konstante Viskosität benötigt wird. Einige Hydrauliksysteme benötigen diese Eigenschaft. Paraffinöle weisen inhärent einen hohen Viskositätsindex auf. Der Viskositätsindex jedes Mineralöls kann durch Zugabe eines VI-Verbesserers erhöht werden. Naphthenische Öle weisen inhärent einen niedrigen Viskositätsindex auf. Noch niedriger ist der Wert bei aromatischen Ölen, hier kann er sogar negativ sein.

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 Ölumlauftsysteme.

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 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/752 °F und Drücken von 20 700 kPa (3 000 psi) werden aromatische und polare Verbindungen nahezu vollständig entfernt.





VISKOSITÄTSLEITFADEN

TABELLE DER LIMITS

Maximale Viskositäten

mm ² /s	(normalerweise beim Start)
22 000	Angenommenes Maximum für Fließviskosität
11 000	Angenommenes Maximum für Spritz- oder Tauchschmierung
8 600	Kaum pumpfähig mit Zahnrad- oder Kolbenpumpe – zu schwer für Nutzung
2 200	Obergrenze für automatischen Ölschmierer
2 200	Obergrenze für Umlaufsystem (bewährte Technik)
2 200	Obergrenze für einen Ölbestandteil eines Schmierfetts für das Auftragen
1 000	Kugel- oder Wälzlager
860	Hydraulische Flügelumpen bei Starttemperatur – zur Verhinderung von Kavitation und Verschleiß
860	Heizöl für gute Pumpfähigkeit und Zerstäubung
220	Ölnebelgeneratoren ohne Erwärmung bei minimaler Betriebstemperatur
220	Hydraulik-Kolbenpumpen – Starttemperatur – zur Verhinderung von Verschleiß
54	Hydrauliksysteme bei Betriebstemperatur der Flüssigkeit

Minimale Viskositäten

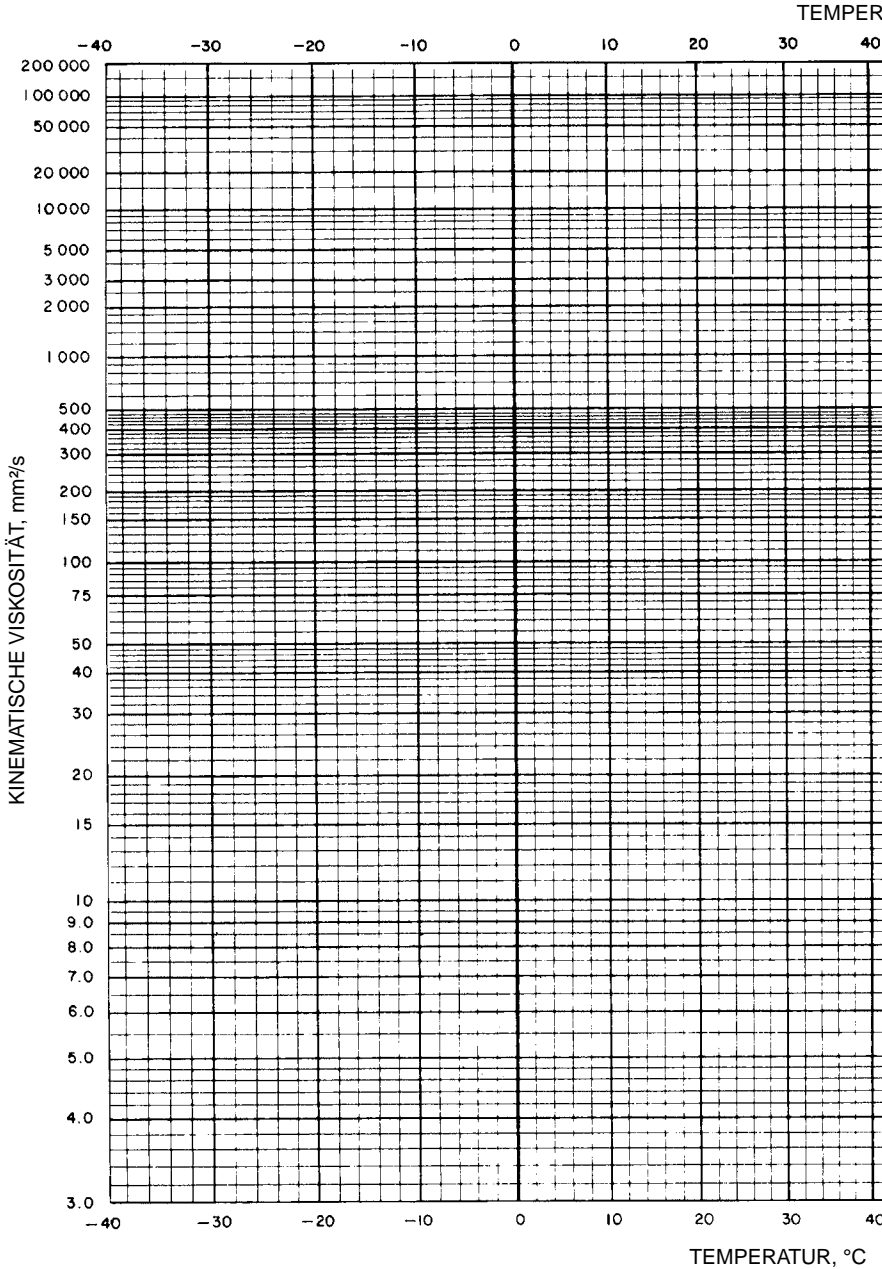
mm ² /s	(bei Betriebstemperatur)
33	Für Zahnradschmierung
30	Für eine Zahnradpumpe
21	Pendelrollenlager
13	Andere Wälzlager
13	Hydrauliksysteme zur Verhinderung von übermäßigem Pumpenschleiß und Schlupf
13	Gleitlager
4	Mindestviskosität für dynamische Lasten

OPTIMALE VISKOSITÄTEN

Die optimale Viskosität bezeichnet den bei Betriebstemperatur zulässigen Idealwert.

mm²/s

25	Hydrauliksysteme
30	Gleitlager
40	Gerade- und Schrägstirnradgetriebe (z. B. ISO-VG 150 bei 60 °C)
75	Schneckenradgetriebe (z. B. 460 bei 75 °C)



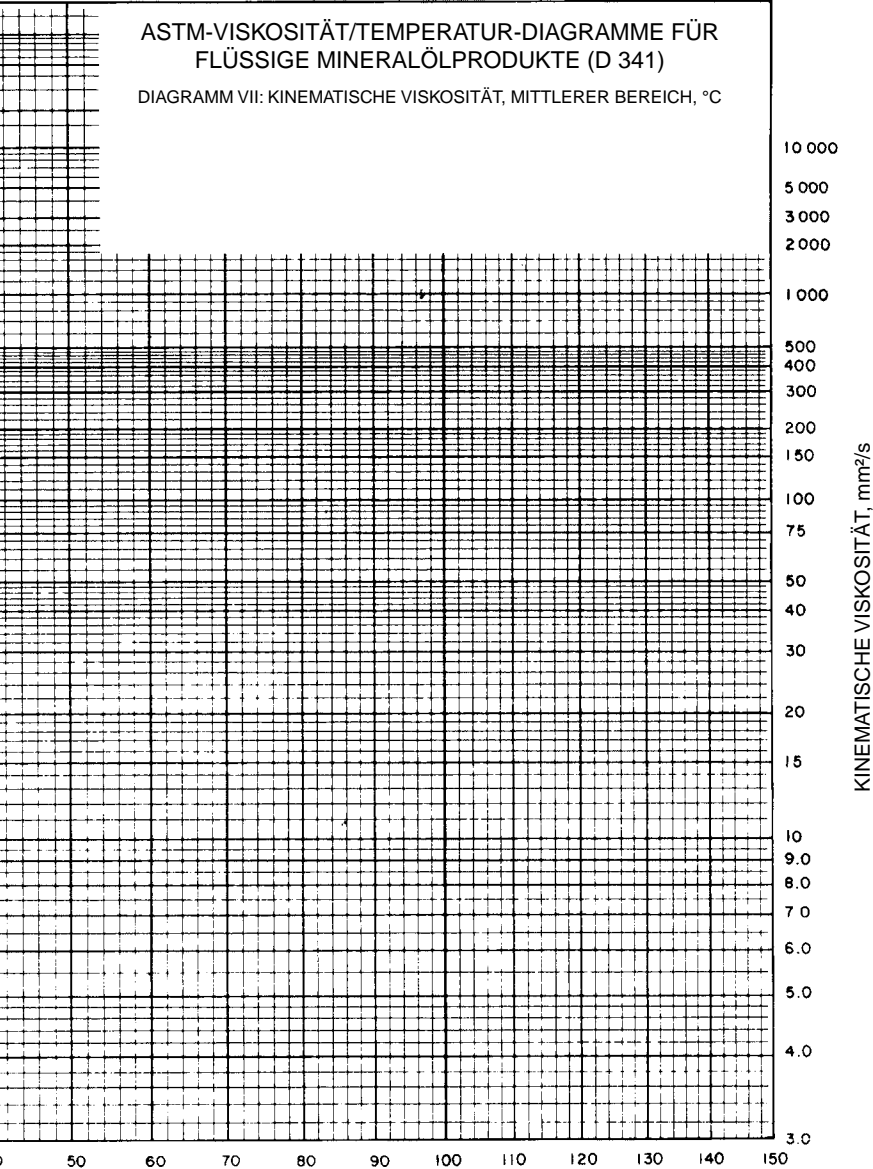


TEMPERATUR, °C

50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150

ASTM-VISKOSITÄT/TEMPERATUR-DIAGRAMME FÜR
FLÜSSIGE MINERALÖLPRODUKTE (D 341)

DIAGRAMM VII: KINEMATISCHE VISKOSITÄT, MITTLERER BEREICH, °C



KINEMATISCHE VISKOSITÄT, mm²/s



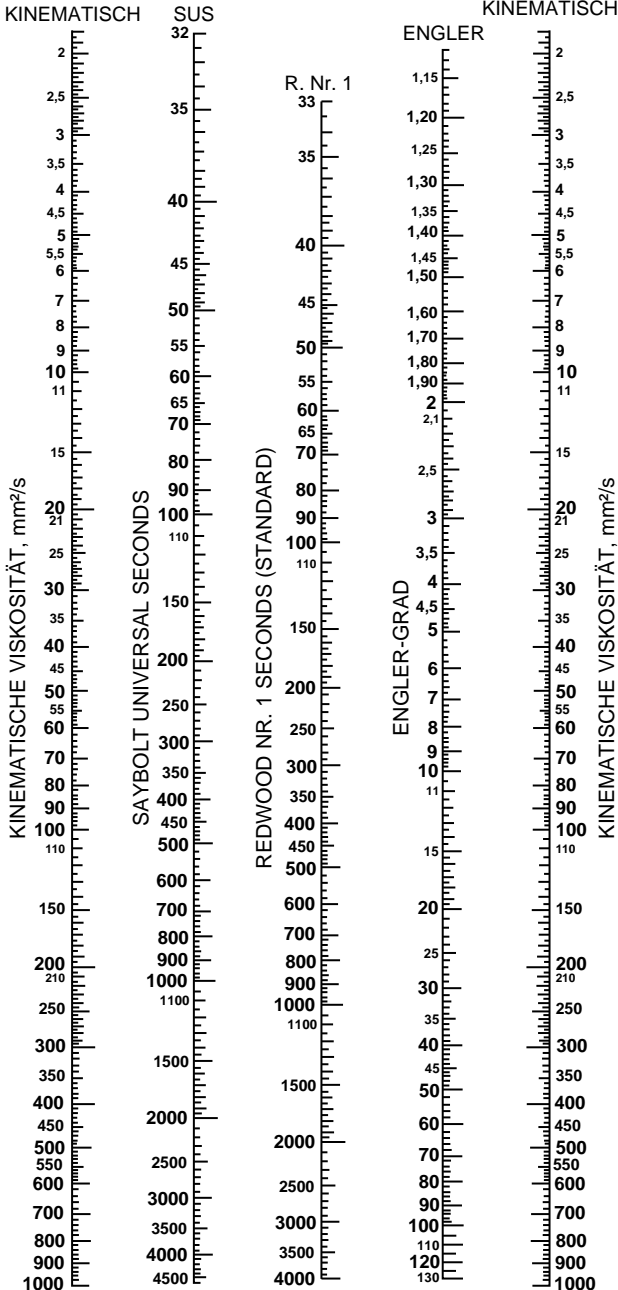
AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS
1916 RACE ST., PHILADELPHIA, PA 19103
PCN 12-403417-12



UMRECHNUNGSDIAGRAMM VISKOSITÄT

Verwendung: Platzieren Sie ein Lineal auf gleichen mm^2/s -Werten auf beiden kinematischen Skalen. Die 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: $3\,000\ \text{mm}^2/\text{s} = 300\ \text{mm}^2/\text{s} \times 10$, entspricht ca. $1\,400 \times 10 = 14\,000\ \text{SUS}$.





HINWEISE ZUR VERWENDUNG:

Platzieren Sie ein Lineal auf gleichen mm^2/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.

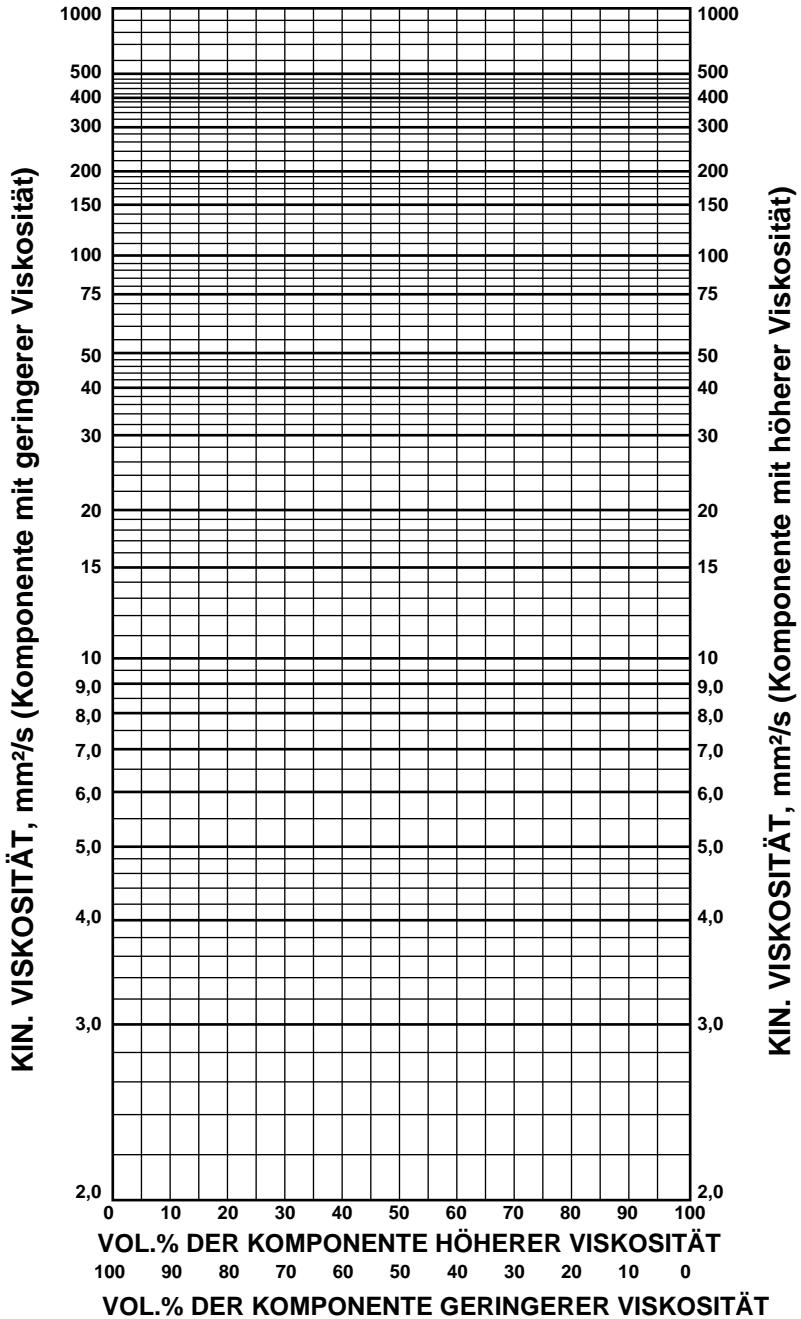
Das heißt, $3\,000\ \text{mm}^2/\text{s} = 300\ \text{mm}^2/\text{s} \times 10$,
entspricht ca. $1\,400 \times 10 = 14\,000\ \text{SUS}$.

Verwenden Sie folgende Gleichung, um dynamische oder absolute Viskosität in Centipoise (cP) bei gegebener Temperatur in kinematische Viskosität in mm^2/s umzurechnen:

$$\text{mm}^2/\text{s} = \text{cP} / \text{Dichte (kg/l)}$$



ASTM-MISCHUNGSDIAGRAMM FÜR ZWEI GRUNDÖLE – mm²/s





Beispiel: Mischen von zwei Grundölen

Ermitteln Sie die relativen Viskositäten der beiden zu mischenden Grundöle bei einer bestimmten Temperatur.

Beispiel: 80 Neutral 15 mm²/s bei 40 °C
 160 Neutral 35 mm²/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 mm²/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.



ISO 4406 (1999): Schlüssel 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 die Reinheitsklasse ermittelt, indem eine erste Zahl die Partikelanzahl größer oder gleich 4 µm, eine zweite Zahl die Partikelanzahl größer oder gleich 6 µm und eine dritte Zahl die Partikelanzahl größer oder gleich 14 µm angibt. 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-GRADE 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	1 ^{1/2}	Cremeweiß
1,5	1 ^{3/4}	—
2,0	2	Gelblich
2,5	2 ^{1/2}	Gelb
3,0	3	Zitronengelb
3,5	3 ^{1/2}	Gelborange
4,0	4	Hellorange
4,5	4 ^{1/2}	—
5,0	5	Rötlich
5,5	5 ^{1/2}	Hellrot
6,0	6	—
6,5	6 ^{1/2}	Mittelrot
7,0	7	Weinrot
7,5	7 ^{1/2}	—
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.

Ölviskosität bei 40 °C	30 – 35 mm²/s 150 SUS	65 – 70 mm²/s 300 SUS	80 – 85 mm²/s 400 SUS
-------------------------------	---	---	---

Öltemperatur
°C

Dampfdruck, Millimeter Quecksilbersäule

	30 – 35 mm ² /s 150 SUS	65 – 70 mm ² /s 300 SUS	80 – 85 mm ² /s 400 SUS
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



TEMPERATUR-UMRECHNUNGSTABELLE

Beispiel für °F in °C: Was ist das Äquivalent von 100 °F in °C? 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 °C	Aus °T	In °F	In °C	Aus °T	In °F	In °C	Aus °T	In °F
-40,0	-40	-40,0	6,7	44	111,2	53,3	128	262,4
-38,9	-38	-36,4	7,8	46	114,8	54,4	130	266,0
-37,8	-36	-32,8	8,9	48	118,4	55,6	132	269,6
-36,7	-34	-29,2	10,0	50	122,0	56,7	134	273,2
-35,6	-32	-25,6	11,1	52	125,6	57,8	136	276,8
-34,4	-30	-22,0	12,2	54	129,2	58,9	138	280,4
-33,3	-28	-18,4	13,3	56	132,8	60,0	140	284,0
-32,2	-26	-14,8	14,4	58	136,4	61,1	142	287,6
-31,1	-24	-11,2	15,6	60	140,0	62,2	144	291,2
-30,0	-22	-7,6	16,7	62	143,6	63,3	146	294,8
-28,9	-20	-4,0	17,8	64	147,2	64,4	148	298,4
-27,8	-18	-0,4	18,9	66	150,8	65,6	150	302,0
-26,7	-16	+3,2	20,0	68	154,4	66,7	152	305,6
-25,6	-14	6,8	21,1	70	158,0	67,8	154	309,2
-24,4	-12	10,4	22,2	72	161,6	68,9	156	312,8
-23,3	-10	14,0	23,3	74	165,2	70,0	158	316,4
-22,2	-8	17,6	24,4	76	168,8	71,1	160	320,0
-21,1	-6	21,2	25,6	78	172,4	72,2	162	323,6
-20,0	-4	24,8	26,7	80	176,0	73,3	164	327,2
-18,9	-2	28,4	27,8	82	179,6	74,4	166	330,8
-17,8	0	32,0	28,9	84	183,2	75,6	168	334,4
-16,7	+2	35,6	30,0	86	186,8	76,7	170	338,0
-15,6	4	39,2	31,1	88	190,4	77,8	172	341,6
-14,4	6	42,8	32,2	90	194,0	78,9	174	345,2
-13,3	8	46,4	33,3	92	197,6	80,0	176	348,8
-12,2	10	50,0	34,4	94	201,2	81,1	178	352,4
-11,1	12	53,6	35,6	96	204,8	82,2	180	356,0
-10,0	14	57,2	36,7	98	208,4	83,3	182	359,6
-8,9	16	60,8	37,8	100	212,0	84,4	184	363,2
-7,8	18	64,4	38,9	102	215,6	85,6	186	366,8
-6,7	20	68,0	40,0	104	219,2	86,7	188	370,4
-5,6	22	71,6	41,1	106	222,8	87,8	190	374,0
-4,4	24	75,2	42,2	108	226,4	88,9	192	377,6
-3,3	26	78,8	43,3	110	230,0	90,0	194	381,2
-2,2	28	82,4	44,4	112	233,6	91,1	196	384,8
-1,1	30	86,0	45,6	114	237,2	92,2	198	388,4
0	32	89,6	46,7	116	240,8	93,3	200	392,0
+1,1	34	93,2	47,8	118	244,4	94,4	202	395,6
2,2	36	96,8	48,9	120	248,0	95,6	204	399,2
3,3	38	100,4	50,0	122	251,6	96,7	206	402,8
4,4	40	104,0	51,1	124	255,2	97,8	208	406,4
5,6	42	107,6	52,2	126	258,8	98,9	210	410,0



TEMPERATUR-UMRECHNUNGSTABELLE

°F in °C

Was ist das Äquivalent von 100 °F in °C?

Suchen Sie in der mittleren Spalte 100.

Links in der °C-Spalte können Sie das Äquivalent 37,8 °C ablesen.

°C in °F

In °C	Aus °T	In °F	In °C	Aus °T	In °F	In °C	Aus °T	In °F
100,0	212	413,6	248,9	480	896	482,2	900	1652
101,1	214	417,2	254,4	490	914	487,8	910	1670
102,2	216	420,8	260,0	500	932	493,3	920	1688
103,3	218	424,4	265,6	510	950	498,9	930	1706
104,4	220	428,0	271,1	520	968	504,4	940	1724
105,6	222	431,6	276,7	530	986	510,0	950	1742
106,7	224	435,2	282,2	540	1004	515,6	960	1760
107,8	226	438,8	287,8	550	1022	521,1	970	1778
108,9	228	442,4	293,3	560	1040	526,7	980	1796
110,0	230	446,0	298,9	570	1058	532,2	990	1814
111,1	232	449,6	304,4	580	1076	537,7	1000	1832
112,2	234	453,2	310,0	590	1094			
113,3	236	456,8	315,6	600	1112			
114,4	238	460,0	321,1	610	1130			
115,6	240	464,0	326,7	620	1148			
116,7	242	467,6	332,2	630	1166			
117,8	244	471,2	337,8	640	1184			
118,9	246	474,8	343,3	650	1202			
120,0	248	478,4	348,9	660	1220			
121,1	250	482,0	354,4	670	1238			
126,7	260	500	360,0	680	1256			
132,2	270	518	365,6	690	1274			
137,8	280	536	371,1	700	1292			
143,3	290	554	376,7	710	1310			
148,9	300	572	382,2	720	1328			
154,4	310	590	387,8	730	1346			
160,0	320	608	393,3	740	1364			
165,6	330	626	398,9	750	1382			
171,1	340	644	404,4	760	1400			
176,7	350	662	410,0	770	1418			
182,2	360	680	415,6	780	1436			
187,8	370	698	421,1	790	1454			
193,3	380	716	426,8	800	1472			
198,9	390	734	432,2	810	1490			
204,4	400	752	437,8	820	1508			
210,0	410	770	443,3	830	1526			
215,6	420	788	448,9	840	1544			
221,1	430	806	454,4	850	1562			
226,7	440	824	460,0	860	1580			
232,2	450	842	465,6	870	1598			
237,8	460	860	471,1	880	1616			
243,3	470	878	476,7	890	1634			



GEBRÄUCHLICHE UMRECHNUNGSFAKTOREN

Umrechnen aus	In	Multiplizieren mit
Barrel (API)	m ³	0,1590
Barrel, Öl	Gallone (US)	42
BTU (60 °F/15,56 °C)	Joule	1055
BTU/Minute	Horsepower	0,0236
BTU/Pound	Kalorien/Gramm	0,5555
Centipoise	Newtonsekunde/m ²	1,000 x 10 ⁻³
Dyn	Newton	1,000 x 10 ^{-fi}
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)	12,009
Gallone (britisch)	Liter	45,459
Gallone (britisch)	m ³	4,546 x 10 ⁻³
Gallone (britisch)	Pound Wasser (62 °F)	10
Gallone (Imperial)	siehe Gallone (britisch)	
Gallone (US)	Kubik-cm	3,785,434
Gallone (US)	Kubikfuß	0,1337
Gallone (US)	Kubikzoll	231
Gallone (US)	Gallone (britisch)	0,8327
Gallone (US)	Liter	37,854
Gallone (US)	m ³	3,785 x 10 ⁻³
Gallone (US)	Pound Wasser (60 °F)	83,370
Gallone (US)/Minute	Kubikfuß/Stunde	80,208
Grad (°C)	Grad Kelvin	tk = (tc + 273,15)
Grad (°F)	Grad Kelvin	tk = (t, + 459,67) / 1,8
Gramm	Unze (Avoirdupois)	0,03527
Gramm	Pound (Avoirdupois)	0,0022



GEBRÄUHLICHE UMRECHNUNGSFAKTOREN (Fortsetzung)

Umrechnen aus	In	Multiplizieren mit
Gramm/cm ²	Physikalische Atmosphären	0,000967
Gramm/cm ²	Fuß Wassersäule (60 °F)	0,0328
Gramm/cm ²	Zoll Quecksilbersäule (32 °F)	0,02896
Gramm/cm ²	mm Quecksilbersäule (0 °C)	0,7355
Gramm/cm ²	Pound/Quadratfuß	20,482
Gramm/cm ²	Pound/Quadratzoll	0,0142
Gramm/Liter	parts per million (ppm)	1000
Horsepower	Pferdestärke	1,014
Horsepower	Fuß-Pound/Sekunde	550
Horsepower	Pferdestärke (PS)	1,014
Horsepower	Watt	745,7
Hundredweight (cwt)	Pound	100
Kalorien (mittel)	Joule	4,190
Kalorien/Gramm	BTU/Pound	1,8
kg/Kubikmeter	Pound/Kubikfuß	0,0624
kg/Liter	Pound/Gallone (US)	8,345,406
kg/Meter (Drehmoment)	Pound-Fuß	72,330
Kilogramm	Unze (Avoirdupois)	35,274
Kilogramm	Pound (Avoirdupois)	22,046
Kilometer	Fuß	3280
Kilometer	Meile	0,6213
Kilometer	Meile (nautisch)	0,5396
Kilometer	Rod	198,836
Kilometer	Yard	1093
Kilowatt	BTU/Minute	56,884
Kilowattstunde	BTU	3413
Kubikfuß	Kubikzentimeter	28 317
Kubikfuß	Kubikzoll	1728
Kubikfuß	Kubikyard	0,0370
Kubikfuß	Gallone (britisch)	62,288
Kubikfuß	Gallone (US)	74,805
Kubikfuß	Liter	283,162
Kubikfuß Wasser (60 °F)	Pound	62,37
Kubikmeter	Kubikfuß	35,314
Kubikmeter	Kubikyard	13,079
Kubikmeter	Gallone (britisch)	219,969
Kubikmeter	Gallone (US)	264,173



GEBRÄUCHLICHE UMRECHNUNGSFAKTOREN (Fortsetzung)

Umrechnen aus	In	Multiplizieren mit
Gramm/cm ²	Physikalische Atmosphären	0,000967
Gramm/cm ²	Fuß Wassersäule (60 °F)	0,0328
Gramm/cm ²	Zoll Quecksilbersäule (32 °F)	0,02896
Gramm/cm ²	mm Quecksilbersäule (0 °C)	0,7355
Gramm/cm ²	Pound/Quadratfuß	20,482
Gramm/cm ²	Pound/Quadrat Zoll	0,0142
Gramm/Liter	parts per million (ppm)	1000
Horsepower	Pferdestärke	1,014
Horsepower	Fuß-Pound/Sekunde	550
Horsepower	Pferdestärke (PS)	1,014
Horsepower	Watt	745,7
Hundredweight (cwt)	Pound	100
Kalorien (mittel)	Joule	4,190
Kalorien/Gramm	BTU/Pound	1,8
kg/Kubikmeter	Pound/Kubikfuß	0,0624
kg/Liter	Pound/Gallone (US)	8,345,406
kg/Meter (Drehmoment)	Pound-Fuß	72,330
Kilogramm	Unze (Avoirdupois)	35,274
Kilogramm	Pound (Avoirdupois)	22,046
Kilometer	Fuß	3280
Kilometer	Meile	0,6213
Kilometer	Meile (nautisch)	0,5396
Kilometer	Rod	198,836
Kilometer	Yard	1093
Kilowatt	BTU/Minute	56,884
Kilowattstunde	BTU	3413
Kubikfuß	Kubikzentimeter	28 317
Kubikfuß	Kubikzoll	1728
Kubikfuß	Kubikyard	0,0370
Kubikfuß	Gallone (britisch)	62,288
Kubikfuß	Gallone (US)	74,805
Kubikfuß	Liter	283,162
Kubikfuß Wasser (60 °F)	Pound	62,37
Kubikmeter	Kubikfuß	35,314
Kubikmeter	Kubikyard	13,079
Kubikmeter	Gallone (britisch)	219,969
Kubikmeter	Gallone (US)	264,173



GEBRÄUCHLICHE UMRECHNUNGSFAKTOREN (Fortsetzung)

Umrechnen aus	In	Multiplizieren mit
Gramm/cm ²	Physikalische Atmosphären	0,000967
Gramm/cm ²	Fuß Wassersäule (60 °F)	0,0328
Gramm/cm ²	Zoll Quecksilbersäule (32 °F)	0,02896
Gramm/cm ²	mm Quecksilbersäule (0 °C)	0,7355
Gramm/cm ²	Pound/Quadratfuß	20,482
Gramm/cm ²	Pound/Quadratzoll	0,0142
Gramm/Liter	parts per million (ppm)	1000
Horsepower	Pferdestärke	1,014
Horsepower	Fuß-Pound/Sekunde	550
Horsepower	Pferdestärke (PS)	1,014
Horsepower	Watt	745,7
Hundredweight (cwt)	Pound	100
Kalorien (mittel)	Joule	4,190
Kalorien/Gramm	BTU/Pound	1,8
kg/Kubikmeter	Pound/Kubikfuß	0,0624
kg/Liter	Pound/Gallone (US)	8,345,406
kg/Meter (Drehmoment)	Pound-Fuß	72,330
Kilogramm	Unze (Avoirdupois)	35,274
Kilogramm	Pound (Avoirdupois)	22,046
Kilometer	Fuß	3280
Kilometer	Meile	0,6213
Kilometer	Meile (nautisch)	0,5396
Kilometer	Rod	198,836
Kilometer	Yard	1093
Kilowatt	BTU/Minute	56,884
Kilowattstunde	BTU	3413
Kubikfuß	Kubikzentimeter	28 317
Kubikfuß	Kubikzoll	1728
Kubikfuß	Kubikyard	0,0370
Kubikfuß	Gallone (britisch)	62,288
Kubikfuß	Gallone (US)	74,805
Kubikfuß	Liter	283,162
Kubikfuß Wasser (60 °F)	Pound	62,37
Kubikmeter	Kubikfuß	35,314
Kubikmeter	Kubikyard	13,079
Kubikmeter	Gallone (britisch)	219,969
Kubikmeter	Gallone (US)	264,173



GEBRÄUCHLICHE UMRECHNUNGSFAKTOREN (Fortsetzung)

Umrechnen aus	In	Multiplizieren mit
Ton (short)	Pound (Avoirdupois)	2000
Ton (short)	Ton (long)	0,8928
Ton (short)	Tonne (metrisch)	0,907
Tonne (metrisch)	Kilogramm	1000
Tonne (metrisch)	Pound (Avoirdupois)	2204,62
Tonne (metrisch)	Ton (long)	0,9842
Tonne (metrisch)	Ton (short)	11,023
Unze (Avoirdupois)	Gramm	283,495
Unze (britisch, flüssig)	Kubikzentimeter	284,130
Unze (britisch, flüssig)	Gallone (britisch)	0,0062
Unze (US, flüssig)	Kubikzentimeter	295,737
Unze (US, flüssig)	Kubikzoll	18,047
Yard	Zentimeter	91,440
Yard	Meile	0,00057
Zentimeter	Fuß	0,0328
Zentimeter	Zoll	0,3937
Zentimeter	Yard	0,0109
Zentimeter/Sekunde	Fuß/Minute	19,685
Zentimeter/Sekunde	Meter/Minute	0,6
Zentimeter/Sekunde	Meilen/Stunde	0,0223
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/Quadratzoll	0,4911
Zoll Wasser (39,2 °F)	Physikalische Atmosphären	0,00245
Zoll Wasser (39,2 °F)	Gramm/cm ²	25,399
Zoll Wasser (39,2 °F)	Zoll Quecksilbersäule (32 °F)	0,07355
Zoll Wasser (39,2 °F)	Pound/Quadratzoll	0,0361



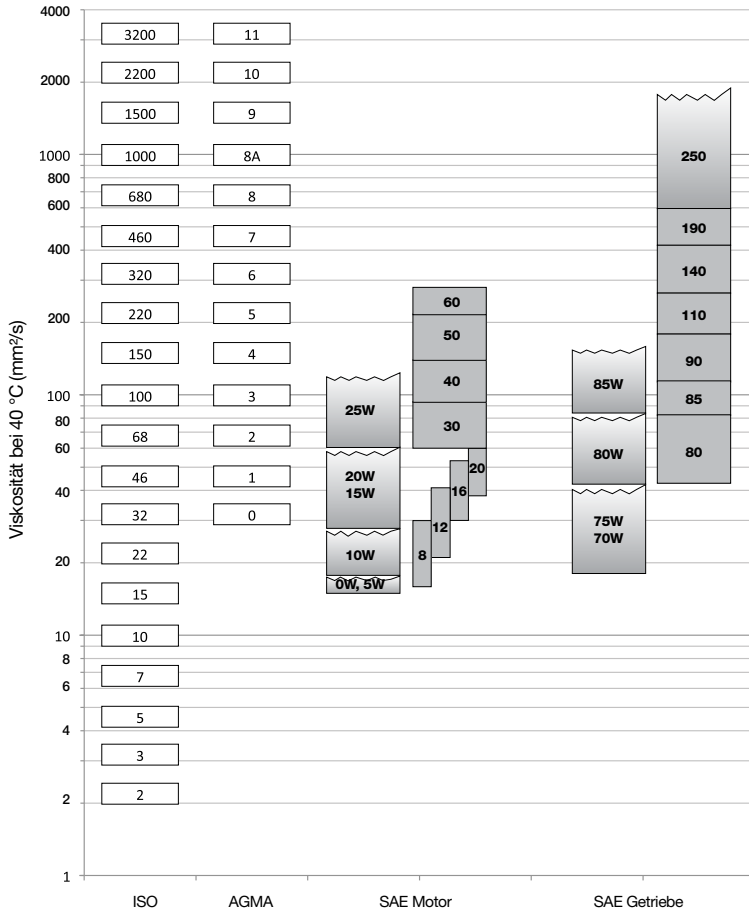
MENGEN FÜR UNTERSCHIEDLICHE FÜLLTIEFEN ZYLINDRISCHER BEHÄLTER IN HORIZONTALER AUSRICHTUNG

% der Tiefe gefüllt	% der Kapazität	% der Tiefe gefüllt	% der Kapazität	% der Tiefe gefüllt	% der Kapazität	% der Tiefe gefüllt	% der Kapazität
1	0,20	26	20,73	51	51,27	76	82,50
2	0,50	27	21,86	52	52,55	77	82,60
3	0,90	28	23,00	53	53,81	78	83,68
4	1,34	29	24,07	54	55,08	79	84,74
5	1,87	30	25,31	55	56,34	80	85,77
6	2,45	31	26,48	56	57,60	81	86,77
7	3,07	32	27,66	57	58,86	82	87,76
8	3,74	33	28,84	58	60,11	83	88,73
9	4,45	34	30,03	59	61,36	84	89,68
10	5,20	35	31,19	60	62,61	85	90,60
11	5,98	36	32,44	61	63,86	86	91,50
12	6,80	37	33,66	62	65,10	87	92,36
13	7,64	38	34,90	63	66,34	88	93,20
14	8,50	39	36,14	64	67,56	89	94,02
15	9,40	40	37,39	65	68,81	90	94,80
16	10,32	41	38,64	66	69,97	91	96,55
17	11,27	42	39,89	67	71,16	92	96,26
18	12,24	43	41,14	68	72,34	93	96,93
19	13,23	44	42,40	69	73,52	94	97,55
20	14,23	45	43,66	70	74,69	95	98,13
21	15,26	46	44,92	71	75,93	96	98,66
22	16,32	47	46,19	72	77,00	97	99,10
23	17,40	48	47,45	73	78,14	98	99,50
24	18,50	49	48,73	74	79,27	99	99,80
25	19,61	50	50,00	75	80,39	100	100



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 PCMO- und HDEO-Produkte.
- 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-NONSENSE“- SCHMIERSTOFF GARANTIE

„Petro-Canada repariert beschädigte Anlagen oder ersetzt Anlagenteile, die aufgrund eines Mangels eines Petro-Canada Schmierstoffes beschädigt wurden, sofern der Schmierstoff nach Anweisungen Ihres Anlagenherstellers und unserer Empfehlungen eingesetzt wurde.“

Mehr als nur eine Garantie. Unsere Verpflichtung.

Wenn Sie als **Stammkunde** eine Bestellung aufgeben möchten, wenden Sie sich bitte an einen Mitarbeiter unseres Kundencenters unter:

Kanada (Englisch) Telefon +1-800-268-5850

(Französisch) Telefon +1-800-576-1686

USA Telefon +1-877-730-2369

Lateinamerika/

Europa/Asien Telefon +1-866-957-4444

Sie erreichen uns auch per E-Mail:

lubecsr@petrocanadalsp.com

Wenn Sie Kunde von **Petro-Canada Lubricants** werden möchten und Informationen zu Spezialflüssigkeiten, Schmierstoffen und Fetten benötigen, mit denen die Leistung Ihrer Anlagen gesteigert, eine Einsparung erzielt und die Produktivität erhöht werden kann, wenden Sie sich unter folgenden Rufnummern an uns:

Nordamerika Telefon +1-866-335-3369

Europa Telefon +44 (0) 121-781-7264

Deutschland Telefon 0800-589-4751

China Telefon +86 (21) 6362-0066

Besuchen Sie unsere Website unter

lubricants.petro-canada.com



Veröffentlichungsdatum: März 2017

™Eigentum von oder unter Lizenz.

Dem Fortschritt voraus.™

LUB1007G (2017.03)