

## PRODURO™ TO-4+ GETRIEBE-/ ANTRIEBSSTRANGÖLE (TDTO)

### Einführung

PRODURO™ TO-4+ Öle sind Premium-Hochleistungs-Getriebe-/Antriebsstrangöle, die zur Erfüllung der Caterpillar Schmierstoff-Spezifikation TO-4 entwickelt wurden. Diese außergewöhnlichen Formulierungen maximieren die Lebensdauer der Reibmaterialien in Caterpillar-Powershift-Getrieben, vermeiden Rattern bei Nassbremssystemen und schützen die Zahnräder im Antriebsstrang vor Verschleiß. Die PRODURO Produktlinie wurde speziell mit den 99,9%ig reinen HT-Grundölen von Petro-Canada und Hochleistungsadditiven formuliert.

PRODURO TO-4+ ist in folgenden Viskositätsklassen erhältlich: SAE 10W, SAE 30, SAE 50 und SAE 60.

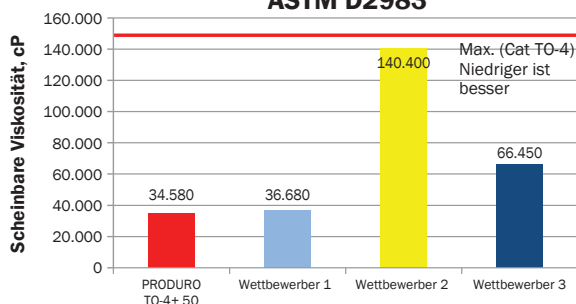
Einige dieser PRODURO TO-4+ Sorten übertreffen herkömmliche TO-4-Flüssigkeiten, indem sie Mehrbereichs-Spezifikationen erfüllen. Da sie eine zuverlässige Leistung über einen weiteren Temperaturbereich bieten, arbeiten Komponenten länger unter optimaler Viskosität, was für besseren Schutz und weniger Verschleiß sorgt.

PRODURO TO-4+ SAE	AUCH FÜR CAT TO-4 GEEIGNET
10W	5W
30	15W
50	-
60	-

### Leistungsmerkmale und Vorzüge

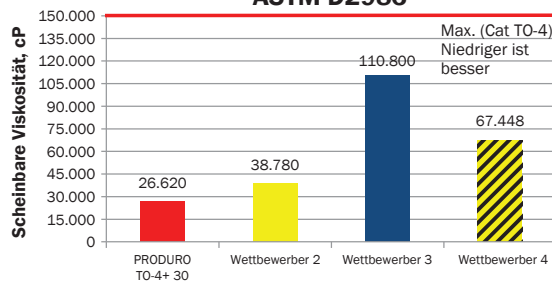
- **Besserer Schutz**
  - Die Mehrbereichseignung erweitert die Umgebungs- und Betriebstemperaturbereiche, in denen eine optimale Ölviskosität und damit ein besserer Verschleißschutz gegeben ist.

#### Brookfield-Viskosität (bei -15 °C) ASTM D2983



PRODURO TO-4+ 50 besitzt eine hervorragende Fließfähigkeit und gute Fließigenschaften bei niedrigen Temperaturen, vergleichbar mit einem SAE 50-Einbereichsöl. Je geringer die scheinbare Viskosität, umso besser sind die Fließigenschaften bei niedrigen Temperaturen.

#### Brookfield-Viskosität (bei -25 °C) ASTM D2983



PRODURO TO-4+ 30 besitzt eine hervorragende Fließfähigkeit und gute Fließigenschaften bei niedrigen Temperaturen, vergleichbar mit einem SAE 30-Einbereichsöl. Je geringer die scheinbare Viskosität, umso besser sind die Fließigenschaften bei niedrigen Temperaturen.

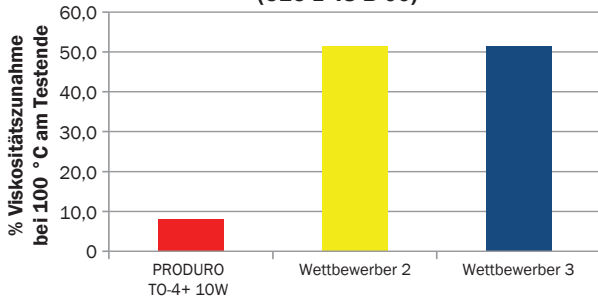
#### Was ist das Besondere an HT?

Petro-Canada Lubricants stellt zunächst mit dem HT-Reinheitsprozess wasserklare Grundöle mit einer Reinheit von 99,9 % her. Das Ergebnis ist eine ganze Palette von Schmierstoffen, Spezialflüssigkeiten und Fetten, die unseren Kunden maximale Leistung bieten.



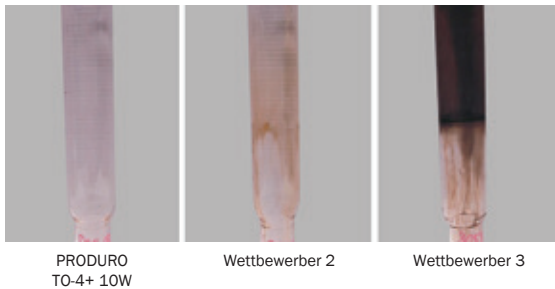
- Hervorragende Beständigkeit gegen Ölzersetzung; längere Lebensdauer der Komponenten durch Minimierung von Ablagerungen und längerer Erhalt der Frischöl-Eigenschaften.
- Modernste Formulierungen verbessern die Verschleißseigenschaften in Getrieben und Zahnradern deutlich.

### DKA-Oxidationstest, 170 °C – 192 Std. (CEC L-48-B-00)



PRODURO TO-4+ 10W wies eines der besten Ergebnisse bei der Oxidationsbeständigkeit mit nur 8 % Viskositätsanstieg bei Testende auf. Je niedriger das Ergebnis, umso besser sind die Eigenschaften für eine mögliche Verlängerung des Ölwechselintervalls.

#### Die Bilder zeigen den Grad der Schlamm- bildung/Ablagerungen in den Teströhrchen bei Testende (CEC L-48-B-00 bei 170 °C für 192 Stunden)



Der DKA-Test wird als Angabe der Widerstandsfähigkeit des Öls gegen Oxidation bei hohen Temperaturen verwendet.

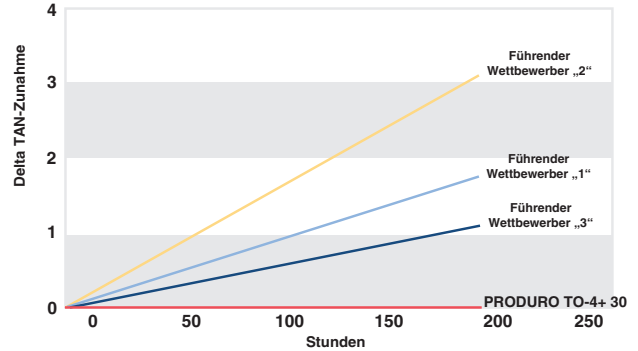
Durch die Kombination aus Grundölen von Petro-Canada Lubricants und passend ausgewählten Additiven erhält PRODURO TO-4+ 10W seine hervorragende Oxidationsbeständigkeit, durch die die Lebensdauer von Öl und Bauteilen verlängert wird.

- Verschleiß in Hochdruck-Hydraulikpumpensystemen wird minimiert.

### Längere Ölstandzeit

- Hervorragende Beständigkeit gegen Ölabbau aufgrund moderner Formulierungen, die auf 99,9%ig reinen Grundölen von Petro-Canada basieren

### DKA-Oxidationstest, 160 °C – 192 Std. (CEC L-48-B-00)



Im DKA-Oxidationstest wird die Leistung des Produktes daran gemessen, wie stark der Säuregehalt des Öls (TAN) im Laufe der Zeit zunimmt (je flacher die Linie verläuft, desto besser). Im Vergleich zu führenden Wettbewerbsprodukten kann die fortschrittliche Formulierung von Petro-Canada PRODURO TO-4+ 30 der Ölzersetzung am besten standhalten.

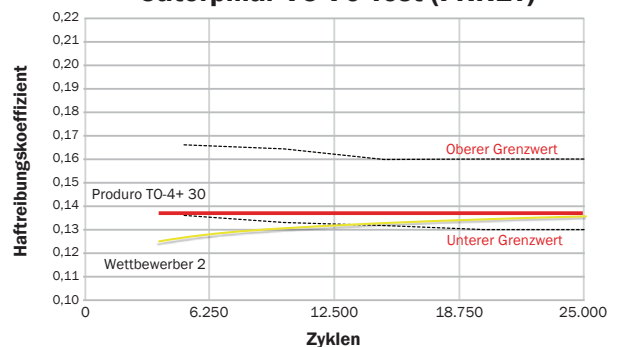
### Reibungsloserer Betrieb

- Ölformulierung bietet Ausgewogenheit zwischen Schmierfähigkeit und funktionellen Eigenschaften.
- Die Funktion von Lastschaltkupplungen und Nassbremsmechanismen wird optimiert.
- Kupplungsplattenverschleiß und Bremsrattern werden minimiert.

### Niedrigere Betriebskosten

- Verringerte Wartungskosten
- Erhöhte Zuverlässigkeit
- Gesteigerte Maschinenverfügbarkeit

### Haftreibungskoeffizient vs. Testzyklen, Caterpillar VC-70 Test (FRRET)



Laut den Tests zu Caterpillar VC-70 erfüllt Petro-Canada Lubricants PRODURO TO-4+ 30 die Anforderungen an den Haftreibungskoeffizienten bei einem bei Caterpillar-Maschinen üblichen Reibmaterial und innerhalb der Caterpillar-Spezifikation TO-4 (Reibsequenz FRRT). Wettbewerber 2 verwendet eine andere chemische Zusammensetzung und erfüllt nicht die Mindestanforderungen für den Haftreibungskoeffizienten von mindestens 15.000 Zyklen.

Ein Haftreibungskoeffizient, der über die Caterpillar-Mindestanforderungen hinausgeht, ist vorzuziehen, damit die Reibplatten ordnungsgemäß greifen und dadurch Schlupf, Verschleiß und Wärmeentwicklung geringer ausfallen, die potenzielle Bremswirkung bei Nassbremsanlagen besser ist und die Leistung effizienter auf die Räder übertragen wird. Bitte beachten Sie, dass alle Produkte beim gleichen Reibmaterial innerhalb der Toleranzen für den Dynamikkoeffizienten liegen.

## Anwendungsbereiche

PRODURO™ TO-4+ Getriebe-/Antriebsstrangöle wurden für den Einsatz in Caterpillar Offroad-Fahrzeugen entwickelt. Durch ihre Formulierung erfüllen sie die Spezifikationen Caterpillar TO-4, Caterpillar TO-2 (obsolet), API GL-3 für Getriebe (obsolet), Allison C-4 für Getriebe (obsolet), API CD für Dieselmotor (obsolet) und Eaton/Vickers (M-2950/I-280-S).

PRODURO TO-4+ Öle werden für den Einsatz in Hydrauliksystemen, Schaltgetrieben und Antriebssträngen empfohlen, für die ein TO-4-Öl empfohlen wird. Zu den erfüllten Spezifikationen anderer OEMs gehören Dana Powershift, Tremac, Euclid, Komatsu KES 07.868.1, Komatsu-Dresser, Komatsu Mikrokupplungs-Getriebeölspezifikation und die ZF-Klassifikationen TE-ML 03C (SAE 10W und SAE 30) und TE-ML 07F (SAE 30).

PRODURO TO-4+ (in den Sorten 30, 50 und 60) ist für die Verwendung in Eaton Schaltgetrieben in der Standard-Ölwechselkategorie geeignet (siehe Eaton TCM T0021EN-US).

PRODURO TO-4+ Öle werden für folgende Caterpillar-Fahrzeugsysteme empfohlen:

- Powershift- und hydrostatische Getriebe<sup>4</sup>
- Nassbremssysteme
- Differenziale und Endantriebe
- Hydrauliken

Für Komponenten, für die ein Öl gemäß Caterpillar-Spezifikation FD-1 erforderlich ist, empfiehlt Petro-Canada Lubricants die PRODURO FD-1-Produktreihe. Die entsprechenden Anwendungsbereiche finden Sie in der aktuellen Fassung von Caterpillar SEBU 6250.

## Sortenauswahl

ANWENDUNGSBEREICH	PRODURO TO-4+			
	10W <sup>4</sup>	30	50	60
Lastschaltgetriebe <sup>4</sup> , °C (°F)	-21 (-6) bis +10 (+50)	-9 (+16) bis +35 (+95)	+5 (+41) bis +37 (+98,6)	Nicht empfohlen
Hydrostatische Getriebe <sup>4</sup> , °C (°F)	-20 (-4) bis +40 (+104)	+5 (+41) bis +50 (+122)	-	-
Achsantriebe, Straßenverkehr <sup>2</sup> , °C (°F)	-30 (-22) bis 0 (+32)	-25 (-13) bis +25 (+77)	-18 (0) bis +50 (+122)	-11 (+12,2) bis +55 (+131)
Achsantriebe, offroad <sup>3</sup> , °C (°F)	-30 (-22) bis -10 (+14)	-25 (-13) bis +15 (+59)	-18 (0) bis +34 (+93)	-11 (+12,2) bis +55 (+131)
Hydrauliken, °C (°F)	-25 (-13) bis +50 (+122)	-15 (+5) bis +50 (+122)	-	-
Verteilergetriebe	-32 (-26) bis +30 (+86)	-20 (-4) bis +50 (+122)	-	-
Lastschaltgetriebe (797)	Nicht empfohlen	-9 (16) bis +50 (+122)	+3 (+37) bis +55 (+131)	-
Hydrauliksysteme (Motorgrader M-Baureihe)	-5 (+23) bis +40 (+104)	+10 (+50) bis +50 (+122)	-	-
Laufrollen-Spiraldruckfeder/Drehzapfenlager	-32 (-26) bis +0 (+32)	-22 (-8) bis +25 (+77)	+3 (+37) bis +50 (+122)	+3 (+37) bis +52 (+126)
Antriebsachsen (klein/mittel)	-27 (-17) bis +15 (+59)	-22 (-8) bis +43 (+109)	+3 (+41) bis +50 (+122)	-
Antriebsachsen (groß)	-27 (-17) bis +0 (+32)	-22 (-8) bis +20 (+68)	-18 (0) bis +43 (+109)	-7 (+19) bis +52 (+126)
Startermotor-Getriebe	-32 (-26) bis +20 (+68)	-12 (+10) bis +25 (+77)	-	-
Lüfter mit Blattverstellung	Nicht empfohlen	-17 (+1) bis +25 (+77)	-12 (+10) bis +52 (+126)	Nicht empfohlen
Baggerlader (Hinterachsen)	Nicht empfohlen	-27 (-17) bis +40 (+104)	+3 (+41) bis +52 (+126)	+8 (+46) bis +55 (+131)

Hinweis: Umgebungstemperaturbereich in °C (°F)

<sup>1</sup> Caterpillar-Modelle 768C, 769C, -10 °C bis 22 °C (-40 °F bis 72 °F)

<sup>2</sup> Radfahrzeuge, z. B. Traktoren, Radlader, Holzschlepper, Verdichter und Gelände-Lkws

<sup>3</sup> Kettenfahrzeuge, z. B. Traktoren, Rohrleger, Planiertrappen und Lader

<sup>4</sup> Weitere spezifische Informationen siehe Wartungshandbuch „Caterpillar Machine Fluids Recommendations“ – SEBU 6250 (neueste Ausgabe).

## Typische Kennwerte

EIGENSCHAFT	PRÜFMETHODE	PRODURO™ TO-4 <sup>+</sup>			
		10W	30	50	60
Dichte bei 15 °C, kg/l	D4052	0,856	0,873	0,888	0,8950
Flammpunkt, °C (°F)	D92	239 (462)	259 (498)	257 (495)	253 (487)
Viskosität					
mm <sup>2</sup> /s bei 40 °C (SUS bei 100 °F)	D445	35,4 (181)	88,5 (459)	213,9 (1104)	368,9 (1980)
mm <sup>2</sup> /s bei 100 °C (SUS bei 210 °F)		6,3 (47)	11,0 (64)	18,3 (94)	26,4 (133)
Viskositätsindex	D2270	128	110	96	96
Brookfield-Viskosität, cP bei °C (°F)	D2983	48.100 bei -35 (-31)	80.200 bei -26 (-15)	33.780 bei -15 (+5)	36.960 bei -10 (+14)
Kaltstartviskosität, cP bei °C (°F)	D5293	5.219 bei -25 (-13)	10.433 bei -20 (-4)	11.800 bei -10 (+14)	12.909 bei -5 (+23)
Viskositätsgrenze der Pumpfähigkeit, cP bei °C (°F)	D4684	13.967 bei -25 (-13)	9.892 bei -20 (-4)	27.069 bei -15 (+5)	
Pourpoint, °C (°F)	D5950	-33 (-27)	-27 (-17)	-30 (-22)	-24 (-11)
Zink, Gew.%	D4951	0,12	0,13	0,13	0,12
Calcium, Gew.%	D4951	0,30	0,31	0,31	0,31
Phosphor, Gew.%	D4951	0,10	0,12	0,11	0,11
Sulfatasche	D874	1,00	1,34	1,13	1,22
Schaumverhalten 1		0/0	0/0	20/0	20/0
2	D892	15/0	0/0	20/0	20/0
3		0/0	0/0	0/0	0/0
TBN	D2896	7,80	8,40	8,60	8,80

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

Um Produkte zu bestellen oder sich zu informieren, wie Petro-Canada Lubricants Ihrem Unternehmen helfen kann, besuchen Sie unsere Website: [lubricants.petro-canada.com](http://lubricants.petro-canada.com) oder schreiben Sie eine E-Mail an: [lubecsr@petrocanadalsp.com](mailto:lubecsr@petrocanadalsp.com)



IM-7857G (2019.03)

™ Eigentum oder verwendet unter Lizenz.



Dem Fortschritt voraus.™