



Castrol Spezial-Schmierstoffe für GM-Fahrzeuge



Einleitung

Vom Betriebsmittel zum entscheidenden Bestandteil der Konstruktion.

So könnte die Geschichte der Motorenschmierstoffe zusammengefasst werden. Bis Mitte des 20. Jahrhunderts war das Motorenöl mehr oder weniger ein Standardprodukt, das zwei oder mehrmals pro Jahr gewechselt werden musste. Ein dünnflüssigeres Motorenöl für den Winter und ein etwas dickflüssigeres für den Sommer. Alle fünftausend Kilometer das Motorenöl wechseln war vor nicht allzu langer Zeit normaler Autoalltag.

Mit der Entwicklung von so genannten Mehrbereichs-Motorenölen fiel der Wechsel von Sommer- zu Winteröl weg. Einmal im Jahr das Motorenöl mitsamt Filter zu ersetzen, war aber unabhängig von den gefahrenen Kilometern die Regel. Ende 70er-Jahre lagen die Wartungsintervalle der meisten Fahrzeuge bei 10'000 km oder einmal jährlich. Von jetzt an stiegen die Motorenöl-Wechselintervalle rasch an. Seit einigen Jahren sind mit

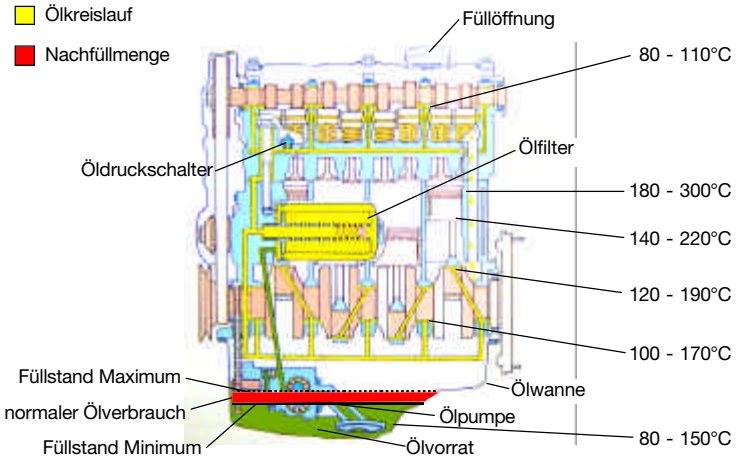
der Entwicklung des belastungsabhängigen Wartungssystems die Wechselintervalle bei Personenwagen bis über 50'000 km möglich. Bei Lastwagen kann ein Schmierstoff sogar bis 100'000km im Motor verbleiben, bis er ausgewechselt werden muss. Das erfordert hoch spezialisierte Schmierstoffe, deren Eigenschaften schon bei der Entwicklung des Motors einen grossen Einfluss auf die Art der Konstruktion haben.

Das richtige Motorenöl

Der grösste Teil der Fahrzeuge, die sich heute auf Schweizer Strassen bewegen, braucht kein Spezialöl im Motor. Trotzdem lohnt es sich bei der Auswahl des Motorenöls einige Punkte zu beachten und das geeignete Schmiermittel zu verwenden - die Umwelt und der Motor Ihres Autos werden dadurch weniger belastet.

Informieren Sie sich in der vorliegenden Broschüre über das Thema Motorenöl und finden Sie heraus, welches Öl für Sie das richtige ist.

Motorschmierung



Keine leichte Aufgabe

Motorenöl ist grossen thermischen, chemischen und mechanischen Belastungen ausgesetzt.

Hauptaufgabe des Schmieröls im Motor ist die Bildung einer zusammenhängenden Ölschicht an den beweglichen Teilen des Motors. Dieser so genannte «Ölfilm» verhindert, dass sich die einzelnen Bauteile des Motors direkt berühren. Unter dem Druck der Ölpumpe wird das Motorenöl erst durch den Filter, dann an alle Stellen des Motors geleitet, die sich gegeneinander bewegen. Von

diesen «Schmierstellen» tropft das Motorenöl dann in die Ölwanne zurück. Dabei muss das Öl Temperaturschwankungen von bis zu 600°C (bei Rennmotoren im Winter) standhalten. Das Öl altert durch diese harten Betriebsbedingungen im Laufe der Zeit. Schwersiedende Bestandteile, die besonders beim Kaltstart ins Motorenöl gelangen, führen bei Benzinmotoren zu einer Ölverdünnung. Bei Dieselmotoren hingegen kann durch starke Oxidation und Russbildung eine Ölverdickung auftreten.

Aufgabenteilung

Aufgaben des Motorenöls

Schmieren ist die Hauptaufgabe des Motorenöls. Je besser das Öl, desto kleiner der Energieverlust und der Verschleiss durch aufeinander gleitende Bauteile.

Im innern des Motors kühlt das Öl aus der Wanne Bauteile, die ihre Wärme nicht an die Kühlflüssigkeit oder Umgebungsluft abgeben können.

Das Motorenöl sorgt für eine Feinabdichtung, beispielsweise zwischen Kolbenringen und Zylinderwand.

Der stetige Ölumlaufr reinigt den Motor von Verbrennungsrückständen plus anderen Ablagerungen und bindet diese im Öl, bis die Verunreinigungen beim Öl- und Filterwechsel entsorgt werden. Das Motorenöl darf keinen Schaum durch Luft- oder Dampfblasen bilden. Letztlich schützt der Ölfilm den Motor vor Korrosion.

Aufgaben des Fahrers

Eine fast schon in Vergessenheit geratene Tätigkeit rund ums Autofahren gewinnt in letzter Zeit wieder vermehrt

Aufmerksamkeit: Die Ölstandskontrolle. Bei vielen Automarken war es bis jetzt - insbesondere für Fahrer mit durchschnittlichen Kilometerleistungen - kaum je nötig, bei der Ölstandskontrolle auch nachzufüllen. Einmal im Jahr Öl- und Filterwechsel und die Sache war erledigt.

Wer ein älteres Auto oder eines mit sehr viel Kilometern auf dem Tacho fährt, ist sich meist gewohnt, selbst das Motorenöl nachzufüllen und weiss meist auch genau, welche Ölarten sein Auto benötigt.

Aktuelle Fahrzeuge mit verlängertem Service-Intervall erlauben auch dem Vielfahrer eine lange Zeit ohne Werkstatt-Aufenthalt. Maximal zwei Jahre oder 50'000km, oder einmal um die Erde. Und das bei vier Liter Motorenöl. Da kann es aufgrund des normalen (wenn heute auch minimalen) Ölverbrauchs im Motor vorkommen, dass die Ölmenge zwischen den Serviceintervallen wieder auf den maximalen Füllstand gebracht werden muss.

Herkunft der Schmierstoffe

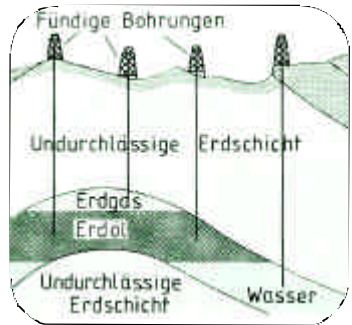
Viele Marken und Preise machen die Auswahl schwierig

Die grosse Vielfalt an verschiedenen Motorschmierstoffen wirkt oft erschwerend bei der Auswahl des richtigen Produkts. Darum werfen wir den Blick auf die Herkunft der Schmierstoffe und erfahren so, wo der Grund für unterschiedliche Preise und Spezifikationen liegt.

Motorenöl - Erbe der Urzeit

Die Begriffe Erdölförderung, Raffinerie und Petrochemie sind eng miteinander verknüpfte, riesige Maschinerien, deren Produkte alle in irgendeiner Form aus dem Rohstoff Erdöl hergestellt sind.

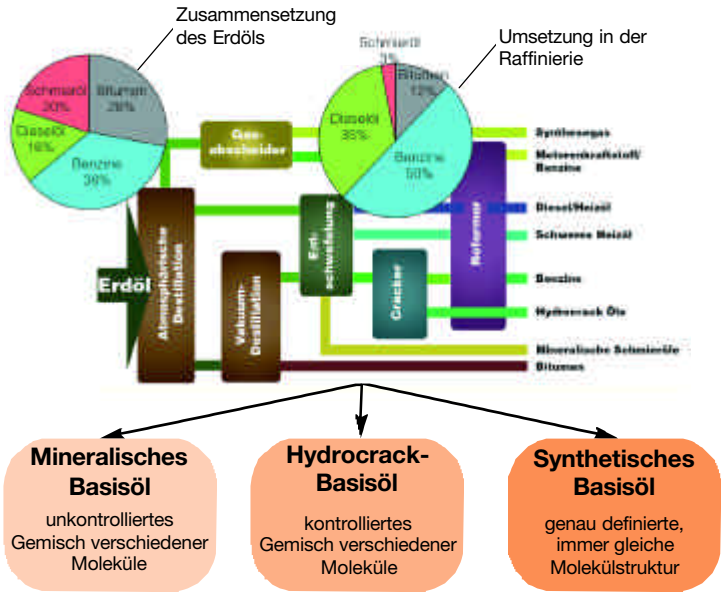
Die Geschichte des Erdöls beginnt, so nimmt man heute an, in grauen Vorzeiten. Damals sanken abgestorbene tierische und pflanzliche Organismen auf den Meeresgrund. Im Laufe der Zeit wurde diese Biomasse von einer Erd- und Tonschicht bedeckt. Darauf entstand unter Druck,



Erdwärme und dem Mitwirken von Bakterien das, was wir heute Erdöl nennen.

Die Erdölvorkommen befinden sich an Stellen, an denen sich zur Zeit der Erdölentstehung flache Binnenmeere ausdehnten. Im mittleren Osten, Mittel- und Nordamerika, Mittelasien, dem Nordseegebiet sowie in Nord- und Westafrika. Für das Auffinden von Erdöllagerstätten gibt es eine ganze Reihe geologischer, aber inzwischen auch satellitengestützter Analysemethoden. Sind die Erdöllager entdeckt, werden sie «angebohrt». Auf dem Land mit Bohrtürmen oder «Offshore», im Meeresgrund, mit Bohrinseln. Die nächste Station des Rohöls ist die Raffinerie.

Vom Erdöl zum Schmierstoff



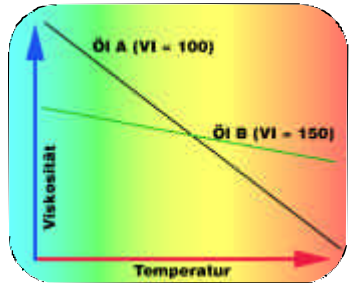
Die Raffinerien haben die Aufgabe, das Erdöl in verschiedene Produktgruppen zu zerlegen und diese zu reinigen. Von 100 Prozent Erdöl, das sind über 3,5 Mio. Tonnen pro Jahr, werden etwa 3 Prozent schlussendlich als Schmieröl eingesetzt. Dabei gibt es grundsätzlich drei Gruppen von Basisprodukten, aus denen dann Motorenöl wird. Erstens das reine Mineralöl, relativ einfaches Kondensat aus dem Erdöl, das durch Destillation und

Raffination gewonnen wird. Dann das so genannte HC-Öl (Hydrocracköl), bei dem aus verschiedenen Erdöl-Molekülen ein Basisschmierstoff zusammengesetzt wird. Zuletzt noch die synthetischen Grundöle, bei denen alle Moleküle aufgrund der vollständigen Synthesierung genau gleich aufgebaut sind. Aus diesen drei Gruppen von Basisölen werden die Schmieröle durch zugeben von Zusatzstoffen (Additiven) zu Motorenölen legiert.

Eigenschaften der Basisöle

Wie bereits gesehen, ergeben unterschiedliche Aufbereitungsarten in der Raffinerie unterschiedliche Qualitäten bei den Basisölen. Aus denen entsteht später zusammen mit den Additiven das fertige Motorenöl. Gerade die Qualität des Basisöls, das 70 bis 90 Prozent des fertigen Motoren-Schmierstoffes ausmacht, ist entscheidend dafür, welche Spezifikationen das fertige Produkt erreichen kann. Denn nicht mit allen Basisölen können die hochwertigsten Endprodukte entstehen. Dazu etwas Theorie:

Viskosität ist die innere Reibung eines Öls beim Fliesen; also die Zähflüssigkeit. Die Viskosität ist temperaturabhängig. Ist die Temperatur tief, das Öl kalt, so fließt es zäh; die Viskosität ist hoch. Ist die



Temperatur hoch, so ist das Öl dünnflüssig; die Viskosität also tief.

Der Viskositätsindex (VI) erklärt das Fließverhalten des Öls bei wechselnder Temperatur. Ein tiefer VI bedeutet, dass das Öl sich in seiner Zähflüssigkeit sensibel der Temperatur anpasst. Ein hoher VI weist darauf hin, dass sich das Fließverhalten des Öls auch bei wechselnden Temperaturen weniger ändert, es behält seine Viskosität bei.

Unterschiede der Basisöle

| | Mineralöl | HC-Öle | Synthese-Öl |
|----------------------|-----------|----------|-------------|
| Viskositätsindex | 90-100 | 120-130 | bis 180 |
| Pourpoint °C | -15°C | -20°C | bis -60°C |
| Verdampfungsverlust | 12-30% | 6-15% | 5-12% |
| Oxidationsstabilität | gut | sehr gut | extrem gut |
| Preisfaktor | 1 | 1.5 | 3 |

Die Unterschiede

Kein Öl kann alles

Es gibt also aufgrund der technischen Eigenschaften der drei Basisölsorten (mineralisch, hydrocracked und synthetisch) gewisse Einschränkungen. So können mineralische Schmierstoffe nie die Leistung eines Vollsyntheseöls erreichen. Dafür sind sie im Preis günstiger.

Nicht jedes Öl muss alles können

Sind es nur noch wenige tausend Kilometer bis zum nächsten Ölwechsel, reicht zum Nachfüllen meist ein Schmierstoff, der die Anforderungen des Autoherstellers erfüllt. Für eine Neubefüllung lohnt es sich beim Ölwechsel zu prüfen, ob sich ein Motorenöl eignet, das die Anforderungen übertrifft und dafür einiges an Mehrleistung bietet. Auch wenn die grosse Auswahl verlockend

sein kann, grundsätzlich gilt für alle Fahrzeuge:

Eingefüllt wird, was der Fahrzeughersteller empfiehlt. Die meisten Herstellervorgaben lassen genug Spielraum, ein Motorenöl zu wählen, das den individuellen Bedürfnissen entspricht.

Mineralöl

Erfüllt die Anforderungen SAE 15W-40, ausreichende technische Eigenschaften für ältere Fahrzeuge.

Hydrocracköl

Bis SAE 5W-30, verbesserte Hochtemperatureigenschaften.

Synthetisches Öl

Bis SAE 0W-20, beste Leistungsreserven in allen Bereichen. Nur bedingt für ältere Fahrzeuge geeignet!

Der **Viskositätsindex** gibt an, wie stark sich die Viskosität eines Öls mit der Temperatur ändert.

Der **Pourpoint** ist die niedrigste Temperatur bei der das Öl gerade noch fließt.

Der **Verdampfungsverlust** gibt an, wie stark ein Öl bei hohen Temperaturen eindickt und sich dadurch die Viskosität erhöht.

Mit der **Oxidationsstabilität** wird angegeben, wie lange ein Öl seine positiven Eigenschaften behält und nicht altert.

Additivierung

Verbesserung nach Mass

Die hohen Anforderungen an Motorenöle können nur erreicht, und sogar übertroffen werden, wenn dem Basisöl spezielle Zusätze (Additive) beigefügt werden. Die Additivierung verbessert die natürlichen Eigenschaften des Öls und verleiht ihm zusätzliche, positive Fähigkeiten.

Jeder Schmierstoffhersteller verfügt über etwa 400 verschiedene Additive, von denen er für ein aktuelles Sortiment etwa 100 verwendet. Der Additivanteil kann bis zu 30 Prozent des fertigen Motorenöls betragen.

Teilsynthetisch?

Die einfachste Art der Verbesserung eines Basisöls ist die Mischung mit einem qualitativ höherwertigen Basisöl.

Die Legierung eines Mineralöls mit einem HC- oder Syntheseöl ergibt ein so genanntes teilsynthetisches Öl. Durch diese Mischung (grundsätzlich sind alle Motorenölsorten mischbar) wird die Qualität des Basisöls gesteigert. Es wird jedoch nicht die Qualität eines hochwertigen Syntheseöls erreicht!

Die Ölzusätze im Detail

Entsprechend ihrer Wirkungsweise werden die Additive in drei Gruppen unterteilt:

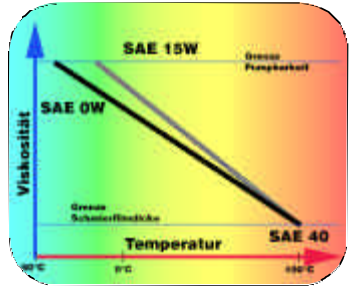
- Oberflächen schützen
 - *Hochdruck*-Additive reduzieren Reibung und Verschleiss.
 - *Detergents* halten feste Schmutzpartikel in Schwebelage.
 - *Dispersants* halten flüssige Verunreinigungen in Schwebelage und verhindern die Schlamm- bildung.
 - *Korrosionsschutz*-Additive haften an der Metallober- fläche und verhindern deren Oxidation.
 - *Friction Modifier* sind ober- flächenaktive Zusätze, welche die Reibung vermindern.
- Schmierstoff verbessern
 - *Viskositätsindex*-Verbesserer lassen das Öl bei hohen Temperaturen weniger dünn werden.
 - Durch *Pourpoint*-Verbesserer bleibt das Öl auch bei tiefen Temperaturen flüssig.
- Schmierstoff schützen
 - *Oxidationsinhibitoren* verlan- gen die Alterung des Öls.
 - *Antischaummittel* verhindern die Schaumbildung des Öls.

Spezifikationen I

Motorenöle werden mit unterschiedlichen Spezifikationen beschrieben. Einerseits gibt es Angaben über Viskosität und das Temperaturverhalten, andererseits gibt es Angaben zur Qualität und dem Einsatzzweck.

Angaben zur Viskosität

Um das Verhalten des Motorenöls bei unterschiedlichen Temperaturen zu beschreiben, verwendet man die SAE-Klassen. Mit der SAE-Klassifikation wird der Einsatzbereich genauer beschrieben, aber keine Aussage über die Schmierfähigkeit und Qualität des Öls gemacht. Die Einteilung reicht bei den Motorenölen von SAE 0W bis zu SAE 60. Heute sind so genannte Mehrbereichsöle gebräuchlich, die bei tiefen Temperaturen relativ dünn, und bei hohen Temperaturen relativ dick sind. Solche Mehrbereichsöle sind an der SAE-Klassifizierung mit zwei Zahlen zu erkennen. Beispielsweise SAE 10W-40, oder SAE 0W-30. Die Zahl mit dem «W», gibt die Viskosität bei tiefen Temperaturen an. Die zweite Zahl ist die



Viskosität bei hohen Temperaturen. Hierzu folgendes Beispiel:

Nehmen wir an, dass ein Öl SAE15W-40 bei -25° Celsius an die Grenze der Pumpbarkeit gelangt. Es ist durch die Kälte dickflüssig geworden.

Bei einem Öl mit der Viskosität SAE 0W-40 tritt dieser Zustand erst bei einer Temperatur von -40°C ein. Und bei Betriebstemperatur im Motor (80 bis 150°C) sind beide Öle gleich dickflüssig.

Ein Motorenöl nach SAE 0W-40 deckt also einen weiteren Temperaturbereich ab, als ein Öl mit höherer W-Zahl. Je niedriger die SAE-Kennziffer, desto dünnflüssiger ist das Öl. Dünneres Motorenöl bringt Vorteile bei Kaltstart und Treibstoffverbrauch! Die SAE-Anforderung ist der Fahrzeuganleitung zu entnehmen.

Spezifikationen II

Neben den SAE-Klassen gibt es eine Reihe weiterer Spezifikationen der Motorenöle. Alle beziehen sich auf Mindestanforderungen der Qualität. Im Wesentlichen sind die zwei Normen «API» und «ACEA» zu nennen.

American Petroleum Institute

Die API-Spezifikation ist eine amerikanische Klassifizierung. Sie beschreibt die Eignung von Motorenölen nach Verwendungszweck (Benzin- oder Dieselmotor und Personwagen oder Nutzfahrzeug). Weiteres Kriterium der API-Klassen ist das Baujahr der Fahrzeuge. Als Beispiel die Bezeichnung API SJ/CF: Die Aufschlüsselung ergibt ein «Motorenöl für benzin- und dieselgetriebene Personwagen ab Baujahr 1996, geeignet für Dieselmotoren mit indirekter Einspritzung». Die API-Normen sind in Europa zunehmend weniger relevant. Die von den europäischen Autoherstellern verwendete Klassifizierung, die ACEA-Normen, sind auf höhere Anforderungen zugeschnitten

als die API-Klassen. Dazu sind die ACEA-Klassen den Bedürfnissen der europäischen Hersteller angepasst - und diese verlaufen in zwei verschiedene Richtungen.

ACEA - zwei Tendenzen

Die Association des Constructeurs Européens d'Automobiles, kurz ACEA genannt, richtet (ähnlich den API-Klassen) das System nach dem Verwendungszweck des Motorenöls aus. Das ACEA-System geht jedoch weiter und berücksichtigt nebst strengen physikalischen Prüfungen zur Qualitätssicherung noch zwei unterschiedliche Tendenzen der europäischen Motorenbauer. Der eine Trend geht in die Richtung «Fuel Economy», also Treibstoffeinsparung. Hier wird versucht, durch relativ dünnflüssiges Motorenöl möglichst wenig Reibungsverluste zu erzeugen. Das ergibt eine effizientere Nutzung des Treibstoffes. Die andere Stossrichtung der Konstrukteure ist die Ausweitung der Service-Intervalle. Bis anhin ist es noch nicht gelungen, diese beiden unter-

ACEA-Einteilung

Das ACEA-Modell im Überblick



Der Buchstabe für den Treibstoff (A=Benzin, B=Diesel, E=Lkw) und die Zahl für die Qualität (2 = Standard-Qualität, 1 = Leichtlauföl, 3 = verlängerte Service-Intervalle, 4 = Direkteinspritzer, 5 = 1 und 3). Einige Motorenöle erfüllen die ACEA-Anforderungen. Hochwertige Öle übertreffen die ACEA-Normen.

schiedlichen Anforderungen mit einem Motorenöl abzudecken, weshalb das ACEA-Modell in Zukunft noch komplizierter werden wird. Dazu haben immer mehr Automarken für spezielle Motorenbaureihen spezielle Anforderungen an das Motorenöl. Bei solchen Fahrzeugen fordert der Autobauer einen Schmierstoff, der eine «Herstellerfreigabe» erfüllt. Auch bei den ACEA-Normen gilt: Bedienungsanleitung des Autos beachten!

Qualität kostet - und macht sich bezahlt

Ein wichtiger Faktor wird bei keinem dieser Normen wirklich bewertet. Das ist die Tatsache, dass das Motorenöl altert und nach tausenden Kilometern nicht mehr die Eigenschaften hat, die es im Neuzustand hatte.

Je qualitativ besser ein Motorenöl ist, desto mehr Reserven sind - auch nach hoher Kilometerleistung - noch vorhanden.

Was soll ich einfüllen?

Welches die richtige Wahl des Motorenöls ist, hängt vor allem von der Fahrzeugmarke und dem Motortyp ab. Auskunft über die richtige Wahl des Motorenöls gibt das Wartungshandbuch oder die Herstellervorschriften, die in den Werkstätten der entsprechenden Markenvertretungen aufliegen. Benutzen Sie nur Schmierstoffe, welche die geforderten Spezifikationen erfüllen!

Ölwechsel

Wird das Öl komplett gewechselt, lohnt sich eventuell der Einsatz eines synthetischen Motorenöls. Dieses bietet für einen Aufpreis einiges mehr an Leistung. Besonders für Kurzstreckenfahrer - und das ist der durchschnittliche Schweizer Autofahrer mit etwa 12'500 Kilometer pro Jahr - macht sich

der Mehrpreis des Syntheseöls rasch bezahlt. Die geringere Viskosität bedeutet weniger Reibung im Motor und somit weniger Treibstoffverbrauch bei gleicher Leistung. Deutliche Vorteile bietet ein Syntheseöl auch bei hohen Drehzahlen. Verlängerte Service-Intervalle sind nur mit Vollsyntheseöl zu erreichen.

Nachfüllen

Speziell bei Motoren mit verlängertem Wartungsintervall muss darauf geachtet werden, dass beim Nachfüllen ein Motorenöl verwendet wird, das die selben Long-Life-Anforderungen erfüllt, wie das bereits im Motor vorhandene Öl. Nur durch das Nachfüllen der gleichen Motorenöl-Qualität bleibt das verlängerte Wartungsintervall gültig!

Welches Motorenöl bietet welche Vorteile?

| | Mineralöl | HC-Öl | Syntheseöl |
|---------------------------------------|-----------|-------|------------|
| Mischbar mit anderen Motorenölen | ●●● | ●●● | ●●● |
| Für den normalen täglichen Einsatz | ●●● | ●●● | ●●● |
| Preisniveau | ●●● | ●● | ● |
| Startverhalten und Kälteeigenschaften | ● | ●● | ●●● |
| Hohe Drehzahlen und grosse Hitze | ● | ●● | ●●● |
| Treibstoffeinsparpotenzial | | ●● | ●●● |

● = gut, ●● = sehr gut, ●●● = exzellent

Schmierstoffe von Castrol

Formula SLX 0W-30

Castrol Formula SLX 0W-30 ist ein Motorenöl der absoluten Spitzenklasse und ideal geeignet um alle Ansprüche der heutigen und zukünftigen Hightec Benzin- und Diesel-Motorengeneration in Personenwagen zu erfüllen.

Eigenschaften

- Hohes Treibstoffverbrauchssenkungspotential, dadurch auch geringere Emissionswerte.
- Dank der Viskositätsklasse SAE 0W-30 aussergewöhnlich hohe Fließgeschwindigkeit, was eine schnelle Durchölung des Motors bei jedem Startvorgang ermöglicht.
- Aussergewöhnlich hohe Ölfilmstärke, dadurch exzellente Schmierung bei hohen Temperaturen.
- Unerreichte Motorensauberkeit, der Motor bleibt auch nach langer Einsatzdauer «wie neu».
- Maximaler Verschleisschutz aller kritischen Motorenteile, insbesondere des Ventiltriebs, bei allen Betriebsbedingungen.



Leistungsniveau

ACEA A3 / B3 / B4

API SL / CF

Freigaben

BMW Longlife-01 (nur gleiche Qualität nachfüllen!)

Mercedes-Benz Blatt 229.1 / 229.3

Porsche

Volkswagen 502 00 / 505 00 (1/97), 503 01 (12/99)

GM-Schmierstoffe

Castrol SLX GM 0W-30

Castrol Formula SLX GM 0W-30 entspricht den neuesten General Motors Anforderungen für Fahrzeuge mit Benzin- und Dieselmotoren und verlängerten Ölwechselintervallen bis 30'000 bzw. 50'000 km. Es ist ein vollsynthetisches, reibungsoptimiertes Leichtlauföl mit hohem Treibstoff-Einsparpotential.

Eigenschaften

- Niedrige Viskosität, dadurch extrem treibstoffsparend und geringere CO₂-Emissionen.
- Hervorragendes Kältefließverhalten und schnelle Ölversorgung kritischer Bauteile.
- Maximaler Verschleisschutz.
- Hervorragende Motorsauberkeit, dadurch lange Lebensdauer aller Bauteile und reduzierte Betriebskosten.
- Sehr geringer Ölverbrauch dadurch Entlastung der Umwelt.



Leistungsniveau

ACEA A3 / B3 / B4

API SL / CF

Freigaben

GM-LL-A-025 (nur gleiche Qualität nachfüllen!)

GM-LL-B-025 (nur gleiche Qualität nachfüllen!)

Gerne unterstützen wir Sie bei allen
Fragen zu Motorenöl und
Schmierstofftechnik.

Unser Kundendienst steht Ihnen täglich
von 09:00 Uhr bis 17:00 Uhr zur
Verfügung unter der Nummer:

Tel. 01 752 23 23

Testen Sie uns und lernen Sie die
bekannte Castrol-Qualität kennen!



© Diese Publikation ist durch das Copyright der Castrol (Switzerland) AG urheberrechtlich geschützt und darf weder unerlaubt kopiert, noch auf eine andere Art vervielfältigt werden, auch nicht auszugsweise! Für schulische Zwecke können Ausbildungsexemplare bei der Castrol (Switzerland) AG kostenlos bestellt werden.