

MAHLE

Klimakompressor-Öl
PAG- und PAO-Öle

BEHR®

Öle gibt es viele, welches ist zu empfehlen?



Öl spielt im Klimasystem
eine wichtige Rolle.

Egal ob beim Erneuern des Klimakompressor-Öls oder beim Nachfüllen während des Klimageservice: Wie das Blut im menschlichen Körper erfüllt das Öl in der Klimaanlage „lebenswichtige“ Aufgaben.

Entscheidend für einen sicheren und dauerhaften Betrieb der Anlage ist daher die Verwendung eines hochwertigen Kompressor-Öls. Der Einsatz minderwertiger oder falscher Öle führt – wie beim Motor – zu einem erhöhten Verschleiß, einem vorzeitigen Ausfall des Kompressors und dem Verlust der Gewährleistung bzw. der Garantie.

Eine falsche Zuordnung kann zu Schäden führen. Fahrzeug- bzw. herstellereinspezifische Hinweise sind gesondert zu beachten.

PAG-ÖL Leistung für gutes Klima

Produktmerkmale

- PAG-Öle sind vollsynthetische, hygroscopische Öle auf Basis von Polyalkylenglykol
- Werksseitig von vielen Fahrzeug- und Kompressorherstellern in Klimasystemen mit Kältemittel R134a eingesetzt, mit unterschiedlichen Viskositäten
- Neue, spezielle PAG-Öle 46 YF und 100 YF, sowohl geeignet für Kältemittel R1234yf als auch für R134a

Vorteile/Wirkung

- PAG-Öle sind gut mischbar mit R134a (die PAG-Öle 46 YF und 100 YF auch mit R1234yf) und eignen sich zur Schmierung der meisten Pkw- und Nkw-Klimasysteme.
- Bei der Verwendung von PAG-Ölen ist auf die richtige Auswahl der Viskositätsklasse zu achten (PAG 46, PAG 100, PAG 150). Hierbei sind die Vorgaben und Freigaben der Fahrzeughersteller zu beachten.

Weitere Details

Der Nachteil von PAG-Ölen besteht darin, dass sie hygroscopisch sind, d. h. Feuchtigkeit aus der Umgebungsluft aufnehmen und an sich binden.

Ein zu hoher Feuchtigkeitsgehalt im Klimasystem trägt zur Bildung von Säuren und Korrosion bei. Dies kann zur Schädigung von Komponenten und Undichtigkeiten führen.

Aus diesem Grund sind angebrochene Ölbehälter sofort wieder zu verschließen und das restliche Öl ist nur begrenzt lagerfähig. Dies trifft insbesondere auch auf Frischölbehälter aus dem Klimageservicegerät zu.



Neu im Programm

PAG-Öl SP-A2 von SANDEN für spezielle, elektrische SANDEN-Klimakompressoren.
Artikelnummer ACPL 9 000P / 8FX 351 213-141

PAO-ÖL 68 und PAO-ÖL 68 Plus UV

Produktmerkmale

- Nicht hygroskopisch: Im Gegensatz zu anderen Ölen keine Aufnahme von Umgebungfeuchtigkeit
- Alternativ anstelle unterschiedlicher PAG-Öle verwendbar (Verwendungsübersicht beachten!): Bevorratung von 1 statt bisher 3 Ölen
- Mehr als 20 Jahre Praxisbewährung
- Beitrag zur Leistungssteigerung der Klimaanlage
- Keine negativen Auswirkungen auf Komponenten des Klimakreislaufs (gilt auch für Verwendung in Klima-Servicestationen/herstellerbelegt durch Sealed Tube Test nach Norm ASHRAE 97)
- Erhältlich ohne (PAO-Öl 68) oder mit Zusatz von Kontrastmittel (PAO-Öl 68 Plus UV)
- Volle Gewährleistung bei Verwendung von PAO-Öl 68 und PAO-Öl 68 Plus in Kompressoren von MAHLE

Vorteile und Wirkung

PAO-Öl 68

- Die nicht-hygroskopische Eigenart bedeutet, dass das PAO-Öl in den Werkstätten einfach zu handhaben ist. Die benötigte Ölmenge kann auch aus großen Gebinden (z. B. 5 Liter) entnommen werden
- Eine geringe Kältemittellöslichkeit in dem Öl bedeutet, dass das PAO-Öl nicht verdünnt wird und seine volle Viskosität im Kompressor behält
- Ölfilm in den Komponenten führt zu verbesserter Abdichtung und verringerter Reibung zwischen beweglichen Teilen im Kompressor
- Reduzierung von Betriebstemperatur und Verschleiß
- Dadurch erhöhte Betriebssicherheit, Minderung von Geräuschen, geringere Laufzeiten und niedrigerer Energieverbrauch des Kompressors



PAO-Öl 68 Plus UV

- Gleiche positive Eigenschaften wie PAO-Öl 68
- Zusätzlich Beimischung eines fluoreszierenden Kontrastmittels zur UV-Lecksuche
- Geringe Vol %-Konzentration des Kontrastmittels mit folgenden Vorteilen: Erhaltung der positiven Öl-Eigenschaften und Vermeidung negativer Auswirkungen auf Systembauteile oder Service-Geräte

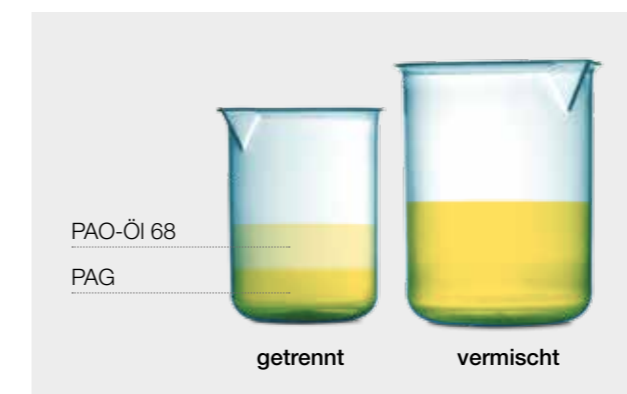
Weitere Details

Ist PAO-Öl 68 mit anderen Ölen verträglich?

- PAO-Öl 68 greift keine fluorelastomeren Werkstoffe wie z. B. Schläuche oder Dichtungen an.
- Da PAO-Öl 68 mit vielen anderen Schmier- und Kältemitteln verträglich ist, kann PAO-Öl 68 sowohl zum Nachfüllen als auch als Ersatz der gesamten Systemölmenge verwendet werden. Aufgrund der Molekularstruktur und Dichte mischt sich PAO-Öl 68 zwar bis zu einem gewissen Grad mit anderen Ölen, trennt sich jedoch im „Ruhezustand“ wieder von ihnen und geht somit keine dauerhafte Verbindung ein.
- Dadurch wird gewährleistet, dass die notwendige Viskosität der Öle erhalten bleibt und es zu keiner Veränderung der Gesamtviskosität kommt (siehe Abbildung auf der folgenden Seite).

Wie wurde PAO-Öl 68 Plus UV getestet?

- PAO-Öl 68 Plus UV wurde durch den Hersteller und unabhängige Institute getestet. So wurde beispielsweise die chemische Stabilität anhand des sogenannten Sealed Tube Tests entsprechend der Norm ASHRAE 97 getestet. Bei diesem Test wird das Zusammenspiel zwischen dem Kältemittel, dem Kältemittel-Öl, den verschiedenen O-Ring-Materialien und den Metallen, die in einer Klimaanlage verwendet werden, bewertet.
- Alle Tests wiesen ein positives Ergebnis auf, sodass negative Auswirkungen auf Komponenten der Fahrzeug-Klimaanlage oder der Klima-Service-Station ausgeschlossen werden können. Somit kann PAO-Öl 68 Plus UV sowohl direkt in ein Bauteil – z. B. den Kompressor – als auch über die Klima-Servicestation in den Kältemittelkreislauf gefüllt werden.



Die klare Version des PAO-Öls 68 (ohne Lecksuchmittel) ist auch für die Verwendung mit R1234yf und für die Verwendung in elektrischen Klimakompressoren von Hybrid- und Elektrofahrzeugen freigegeben.

Kann PAO-Öl 68 bei Feuchtigkeitsproblemen eingesetzt werden?

- PAO-Öl 68 ist nicht hygroskopisch, d. h. es nimmt im Gegensatz zu anderen Ölen keine Feuchtigkeit aus der Umgebungsluft auf. Somit kann durch die alleinige Verwendung von PAO-Öl 68 Feuchtigkeitsproblemen, wie z. B. der Vereisung von Komponenten oder der Entstehung von Säuren, entgegengewirkt werden. Die Einsatzmöglichkeiten und auch die Lager-Stabilität von PAO-Öl 68 sind wesentlich höher als bei herkömmlichen Ölen.

Besonderheiten und Eigenschaften

- Keine Gefahr von Ölsammlungen im Verdampfer und einer damit verbundenen Minderung der Kühlleistung
- Durch einen Ölfilm in den Komponenten verbessert sich die Abdichtung
- Verringerung der Reibung zwischen den Komponenten
- Sinkender Energieverbrauch des Kompressors
- Einmalige Kombination aus hochraffiniertem, synthetischem Öl und speziellen, leistungssteigernden Additiven
- Sehr hoher Betriebsbereich (-68 bis 315 °C)
- Geringe Vol %-Konzentration des hochaktiven Kontrastmittels im PAO-Öl 68 Plus UV, daher Schonung und Schutz der Systembauteile und Service-Geräte

Die Öle im Vergleich

Öltyp	Einsatz	Bemerkung
PAG-Öle für Kältemittel R134a	Es gibt unterschiedliche PAG-Öle für den Einsatz beim Kältemittel R134a mit verschiedenen Fließ-Eigenschaften (Viskositäten). PAG-Öle sind hygroskopisch. Daher können angebrochene Dosen nicht lange aufbewahrt werden.	Standard PAG-Öle sind nicht geeignet für Kältemittel R1234yf und elektrisch angetriebene Klimakompressoren
PAG-ÖI YF für Kältemittel R1234yf und R134a	Es gibt weiterhin unterschiedliche PAG-Öle für den Einsatz beim Kältemittel R1234yf mit verschiedenen Fließ-Eigenschaften (Viskositäten). Das Besondere an diesen PAG-Ölen von MAHLE ist, dass diese nicht nur für den Einsatz mit dem Kältemittel R1234yf geeignet sind, sondern auch mit dem Kältemittel R134a verwendet werden können. PAG-Öle sind hygroskopisch. Daher können angebrochene Dosen nicht lange aufbewahrt werden.	PAG ÖI YF ist sowohl für Kältemittel R1234yf als auch für R134a geeignet
PAG-ÖI SP-A2 für Kältemittel R1234yf und R134a	Für die Verwendung in elektrischen Klimakompressoren, z. B. der Hersteller SANDEN und VISTEON (Hanon)	
PAO-ÖI für Kältemittel R134a, teilweise für Kältemittel R1234yf und weitere Kältemittel	Alternativ anstelle der unterschiedlichen PAG-Öle, die für R134a angeboten werden, verwendbar (mit dem Vorteil, dass es nicht hygroskopisch ist, d. h. es nimmt im Gegensatz zu anderen Ölen keine Feuchtigkeit aus der Umgebungsluft auf). Die zwei verschiedenen PAO-Öle (AA1 und AA3), die MAHLE anbietet, sind zusammen mit vielen verschiedenen Kältemitteln einsetzbar (siehe Produktübersicht).	Das PAO-ÖI AA1 Clearversion (ohne Lecksuchmittel) kann auch mit dem neuen Kältemittel R1234yf und auch in elektrisch betriebenen Klimakompressoren in Hybrid- und Elektrofahrzeugen verwendet werden.



Vom Öltyp hin zum Klimakompressortyp

MAHLE Artikelnummer/ bisherige Behr Hella Service Artikelnummer	Produkt	Visko- sitäts- klasse	Inhalt	verwendbar für Kälte- mittel	verwendbar für	verwendbar für Klimakompres- sortypen
PAG-Öl						
ACPL 1 000P 8FX 351 213-031	PAG-Öl	ISO 46	240 ml	R134a	Fahrzeugklimaanlagen in Fahrzeugen mit herkömmlichem Benzin- oder Dieselmotor (Pkw, Nkw, Land- und Baumaschinen)	alle Kompressortypen außer elektrisch betriebene Kompressoren
ACPL 2 000P 8FX 351 213-041	PAG-Öl	ISO 150	240 ml	R134a	Fahrzeugklimaanlagen in Fahrzeugen mit herkömmlichem Benzin- oder Dieselmotor (Pkw, Nkw, Land- und Baumaschinen)	alle Kompressortypen außer elektrisch betriebene Kompressoren
ACPL 3 000P 8FX 351 213-051	PAG-Öl	ISO 100	240 ml	R134a	Fahrzeugklimaanlagen in Fahrzeugen mit herkömmlichem Benzin- oder Dieselmotor (Pkw, Nkw, Land- und Baumaschinen)	alle Kompressortypen außer elektrisch betriebene Kompressoren
PAG-Öl YF						
ACPL 7 000P 8FX 351 213-121	PAG-Öl YF	ISO 46	240 ml	R1234yf, R134a	Fahrzeugklimaanlagen in Fahrzeugen mit herkömmlichem Benzin- oder Dieselmotor (Pkw, Nkw, Land- und Baumaschinen)	alle Kompressortypen außer elektrisch betriebene Kompressoren
ACPL 8 000P 8FX 351 213-131	PAG-Öl YF	ISO 100	240 ml	R1234yf, R134a	Fahrzeugklimaanlagen in Fahrzeugen mit herkömmlichem Benzin- oder Dieselmotor (Pkw, Nkw, Land- und Baumaschinen)	alle Kompressortypen außer elektrisch betriebene Kompressoren
PAG-Öl SP-A2						
ACPL 9 000P 8FX 351 213-141	PAG-Öl SP-A2	ISO 46	250 ml	R1234yf, R134a	Fahrzeugklimaanlagen in Hybrid- und Elektrofahrzeugen	elektrisch betriebene Kompressoren, z. B. der Hersteller SANDEN, VISTEON (Hanon)

MAHLE Artikelnummer/ bisherige Behr Hella Service Artikelnummer	Produkt	Visko- sitäts- klasse	Inhalt	verwendbar für Kälte- mittel	verwendbar für	verwendbar für Klimakompres- sortypen
PAO AA1 – Clear Version						
ACPL 10 000P 8FX 351 214-021	PAO AA1 Clear Version	ISO 68	1 l	R1234yf, R134a, R413a, R22, R12, R507a, R500, R502	Fahrzeugklimaanlagen in Fahrzeugen mit herkömmlichem Benzin- oder Dieselmotor (Pkw, Nkw, Land- und Baumaschinen)	alle Kompressortypen (auch elektrisch betriebene Kompressoren), außer Flügelzellenkompressoren
ACPL 11 000P 8FX 351 214-031	PAO AA1 Clear Version	ISO 68	500 ml	R1234yf, R134a, R413a, R22, R12, R507a, R500, R502	Fahrzeugklimaanlagen in Hybrid- und Elektrofahrzeugen	alle Kompressortypen (auch elektrisch betriebene Kompressoren), außer Flügelzellenkompressoren
ACPL 14 000P 8FX 351 214-101	PAO AA1 Clear Version	ISO 68	5 l	R1234yf, R134a, R413a, R22, R12, R507a, R500, R502	Klimaanlagen in Kühltransporter	alle Kompressortypen (auch elektrisch betriebene Kompressoren), außer Flügelzellenkompressoren
PAO AA1 – PLUS UV						
ACPL 15 000P 8FX 351 214-201	PAO AA1 PLUS UV	ISO 68	500 ml	R1234yf, R134a, R413a, R22, R12, R507a, R500, R502	Fahrzeugklimaanlagen in Fahrzeugen mit herkömmlichem Benzin- oder Dieselmotor (Pkw, Nkw, Land- und Baumaschinen)	alle Kompressortypen, außer Flügelzellenkompressoren
ACPL 16 000P 8FX 351 214-211	PAO AA1 PLUS UV	ISO 68	1 l	R1234yf, R134a, R413a, R22, R12, R507a, R500, R502	Fahrzeugklimaanlagen in Fahrzeugen mit herkömmlichem Benzin- oder Dieselmotor (Pkw, Nkw, Land- und Baumaschinen)	alle Kompressortypen, außer Flügelzellenkompressoren
ACPL 17 000P 8FX 351 214-221	PAO AA1 PLUS UV	ISO 68	5 l	R1234yf, R134a, R413a, R22, R12, R507a, R500, R502	Klimaanlagen in Kühltransporter	alle Kompressortypen, außer Flügelzellenkompressoren
PAO AA3 – Clear Version						
ACPL 13 000P 8FX 351 214-081	PAO AA3 Clear Version	ISO 100	1 l	R1234y, R134a, R413a	Fahrzeugklimaanlagen in Fahrzeugen mit herkömmlichem Benzin- oder Dieselmotor (Pkw, Nkw, Land- und Baumaschinen)	Speziell für Flügelzellenkompressoren
PAO AA3 – PLUS UV						
ACPL 18 000P 8FX 351 214-281	PAO AA3 PLUS UV	ISO 100	1 l	R1234y, R134a, R413a	Fahrzeugklimaanlagen in Fahrzeugen mit herkömmlichem Benzin- oder Dieselmotor (Pkw, Nkw, Land- und Baumaschinen)	Speziell für Flügelzellenkompressoren

Produktübersicht

Produkt	Verwendung	Klimakompres- sortyp	Kältemittel	Viskositätsklasse	Inhalt	MAHLE Artikelnummer/ bisherige Behr Hella Service Artikelnummer
PAG-Öl	Fahrzeugklimaanlagen*	alle Typen**	R134a	PAG I (ISO 46)	240 ml	ACPL 1 000P 8FX 351 213-031
	Fahrzeugklimaanlagen*	alle Typen**	R134a	PAG II (ISO 100)	240 ml	ACPL 3 000P 8FX 351 213-051
	Fahrzeugklimaanlagen*	alle Typen**	R134a	PAG III (ISO 150)	240 ml	ACPL 2 000P 8FX 351 213-041
PAG-Öl YF	Fahrzeugklimaanlagen*	alle Typen**	R1234yf, R134a	PAG I (ISO 46)	240 ml	ACPL 7 000P 8FX 351 213-121
	Fahrzeugklimaanlagen*	alle Typen**	R1234yf, R134a	PAG II (ISO 100)	240 ml	ACPL 8 000P 8FX 351 213-131
PAG-Öl SP-A2	Fahrzeugklimaanlagen in Hybrid- und Elektrofahrzeugen	elektrische Kompressoren	R1234yf, R134a	PAG (ISO 46)	250 ml	ACPL 9 000P 8FX 351 213-141
PAO-Öl 68	Fahrzeugklimaanlagen*	alle Typen (außer Flügel- zellen)	R1234yf, R134a, R413a, R22	AA1 (ISO 68)	500 ml	ACPL 11 000P 8FX 351 214-031
	Fahrzeugklimaanlagen in Hybrid- und Elektrofahrzeugen	elektrische Kompressoren	R1234yf, R134a	AA1 (ISO 68)	1,0 l	ACPL 10 000P 8FX 351 214-021
	Kühltransporter (Frischdienstfahrzeuge)	Hubkolben- kompressoren**	R1234yf, R134a, R507a, R500	AA1 (ISO 68)	5,0 l	ACPL 14 000P 8FX 351 214-101
	Kühltransporter (Tiefkühlfahrzeuge)	Hubkolben- kompressoren**	R507a, R502, R22			
	Fahrzeugklimaanlagen*	Flügelzellen- kompressoren**	R134a, R413a	AA3 (ISO 100)	1,0 l	ACPL 13 000P 8FX 351 214-081
PAO-Öl 68 Plus UV	Fahrzeugklimaanlagen*	alle Typen** (außer Flügel- zellen)	R134a, R413a, R22	AA1 (ISO 68)	500 ml	ACPL 15 000P 8FX 351 214-201
	Kühltransporter (Frischdienstfahrzeuge)	Hubkolben- kompressoren**	R134a, R507a, R500	AA1 (ISO 68)	1,0 l	ACPL 16 000P 8FX 351 214-211
	Kühltransporter (Tiefkühlfahrzeuge)	Hubkolben- kompressoren**	R507a, R502, R22	AA1 (ISO 68)	5,0 l	ACPL 17 000P 8FX 351 214-221
	Fahrzeugklimaanlagen*	Flügelzellen- kompressoren**	R134a, R413a	AA3 (ISO 100)	1,0 l	ACPL 18 000P 8FX 351 214-281

* Pkw, Nkw, Landmaschinen und Baumaschinen ** Außer für elektrische Klimakompressoren





MAHLE Aftermarket GmbH
Pragstraße 26 - 46
70376 Stuttgart
Telefon: +49 711 501-0

www.mahle-aftermarket.com
www.mpulse.mahle.com