

# SERVICE INSTRUCTION

## AUSWAHL VON GEEIGNETEN BETRIEBSMITTEL FÜR ROTAX® MOTOR TYPE 912 i, 912 UND 914 (SERIE)

SI-912 i-001

SI-912-016R5

SI-914-019R5

|| Diese SI revidiert SI-912-016R4 und SI-914-019R4 datiert 31. August 2011.

### Wiederkehrende Symbole

Bitte beachten Sie die folgenden Symbole, die Sie durch dieses Dokument begleiten:

▲ **WARNUNG:** Warnhinweise und Maßnahmen, deren Nichtbeachtung zu Verletzungen oder Tod für den Betreiber oder andere, dritte Personen führen können.

■ **ACHTUNG:** Besondere Hinweise und Vorsichtsmaßnahmen, deren Nichtbeachtung zu Beschädigungen des Motors und zum Gewährleistungsausschluss führen können.

◆ **HINWEIS:** Besondere Hinweise zur besseren Handhabung.

|| | Änderungen im Text und in Grafiken sind an der Änderungslinie oder Doppellinie am Rand des Satzspiegels ersichtlich.

### 1) Planungsangaben

#### 1.1) **Betreff**

Alle Motoren der Type:

|| - 912 i (Serie)

- 912 (Serie)

- 914 (Serie)

#### 1.2) **Zusätzlich zu berücksichtigende ASB/SB/SI und SL**

Zusätzlich zu dieser Service Instruction ist das folgende Service Bulletin zu berücksichtigen:

- SB-912-043 / SB-914-029, "Änderung der Kühlmittelspezifikation", letztgültige Ausgabe.

#### 1.3) **Anlass**

|| Die bisherige Felderfahrung zeigte, dass zusätzliche Informationen über die Auswahl von geeignetem Betriebsmittel wie Motoröl, Kühlflüssigkeit und Kraftstoff sowie Ölwechsel- und Wartungsintervalle für ROTAX® Motoren Type 912 i, 912 und 914 Serie notwendig sind.

#### 1.4) **Gegenstand**

|| Auswahl von geeigneten Betriebsmittel für ROTAX® Motor Type 912 i, 912 und 914 (Serie)

- Diese Informationen sollen dem Flugzeugbauer und Betreiber helfen, korrekte Betriebsbedingungen und Installation zu gewährleisten und dadurch optimale Leistung und Zuverlässigkeit zu erzielen.

#### 1.5) **Fristen**

|| Gemäß Wartungshandbuch der Motortype 912 i, 912 und 914 (Serie), letztgültige Ausgabe.

▲ **WARNUNG:** Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Motor- und Personenschaden oder Tod führen!

#### 1.6) **Genehmigung**

Der technische Inhalt dieses Dokuments ist aufgrund von DOA Nr. EASA.21J.048 zugelassen.

## 1.7) Querverweise

Ergänzend zu dieser Information sind nachfolgende Dokumente in der letztgültigen Ausgabe zu beachten:

- Betriebshandbuch (HB)
- Wartungshandbuch (WHB)
- Einbauhandbuch (EBHB)

◆ HINWEIS: Der Status der Handbücher kann anhand der Änderungsübersicht des Handbuches festgestellt werden. Die erste Spalte dieser Tabelle zeigt den Revisionsstatus. Diese Zahl sollte mit der Revisionsangabe auf der ROTAX Website: [www.FLYROTAX.com](http://www.FLYROTAX.com) verglichen werden. Änderungen und aktuelle Revisionen können kostenfrei heruntergeladen werden.

## 2) Material Information

### 2.1) Material-Preis und Verfügbarkeit

keine

## 3) Schmierstoff

### 3.1) Allgemein

Bei der Verbrennung entstehende Fremdstoffe werden im Motoröl in Schwebelag gehalten. Gemeinsam mit nicht ausreichend hitzefesten Ölkomponenten können sich diese Fremdstoffe an Hochtemperatur Bauteilen wie Kolben, Kolbenringen, Auspuffventilen, usw. festsetzen und zu Störungen führen.

Bei Motoren mit Turboaufladung kann das Abstellen ohne ausreichenden Kühllauf Ablagerungen und Schäden an Lagerungen und Dichtungen verursachen. Harte Ölrückstände können Teile des Ölsystems blockieren und zu Schäden führen.

- Neben zu kurzen Kühllaufzeiten kann insbesondere die Verwendung nicht geeigneter Öle und Nichteinhalten der Wechselintervalle diese Schäden hervorrufen.
- Langzeitbetrieb mit zu kaltem Motoröl und oder zu langer Betrieb mit überfettetem Gemisch kann durch Wasser- und Kraftstoffverunreinigung im Öl dessen Schmierfähigkeit verringern.
- Außerdem können lange Stillstandszeiten mit verschmutztem und wasserhaltigem Öl, Korrosionsschäden, besonders an den Lagern, mit schweren Folgeschäden verursachen.

#### Die Kriterien für die richtige Auswahl des Motoröls sind:

- richtige Ölviskosität für Kaltstartfähigkeit und ausreichenden Öldruck bei heißen Temperaturen.
- Gute Getriebebeschmierfähigkeit.
- Vermeidung von Kupplungsrutschen aufgrund Verwendung von Zusätzen.
- Unzureichende Fließfähigkeit des Öls, sodass im Motor kein zu großes Volumen verbleibt, führt zu einem niedrigen Ölstand im Öltank. Das kann nur mit Hilfe einer Niveaumanzeige, welche in den Öltank eingebaut ist, im Verlauf von Tests festgestellt werden.
- Tragfähigkeit für bleihaltige Verbrennungsprodukte, die bei AVGAS Betrieb ins Öl gelangen.
- Hohe Temperaturbeständigkeit des Öls. Insbesondere für den Turbomotor ist dies wegen der Gefahr von Ölkohlebildung an den Lager- und Dichtstellen des Laders wichtig. Die Ölkohleablagerungen (Verkokung) können sich auch lösen und den Ölrücklauf blockieren/verlegen.

#### Folgerungen:

- Nach Möglichkeit sind die oben angeführten Motoren mit **bleifreiem** oder gering verbleitem Kraftstoff zu betreiben. (AVGAS 100LL wird in diesem Zusammenhang nicht als gering verbleiter Kraftstoff verstanden.)
- Verwendung der von BRP-Powertrain getestet und freigegebenen Motoröle oder der von ROTAX<sup>®</sup>-Distributoren empfohlenen Motoröle gemäß Kapitel 3.2 und 3.3 dieser Service Instruction.
- Nur nach dem API-System mit "**SG**" oder höher spezifizierte Öle verwenden!
- Da auch die hochbelasteten Getriebezahnräder geschmiert werden müssen, sind, Öle mit Getriebezusätzen, wie für 4-Takt-Motorrad-Motoren verwendet, sehr empfohlen.
- Wegen der eingebauten Rutschkupplung sind Öle mit "friction modifier"-Zusätzen ungeeignet, weil diese Rutschen im Normalbetrieb verursachen können.
- Marken Hochleistungsöl, halb- oder vollsynthetisches Öl (abhängig vom verwendeten Kraftstoff) hat viele Vorteile und ist allgemein die beste Wahl.
- Vermeiden Sie Öle, die ausdrücklich für Diesel Motoren spezifiziert sind. Diese sind möglicherweise nicht geeignet wegen ungenügender Hochtemperatur-Eigenschaften und Zusätzen, welche die Funktion der Rutschkupplung des Getriebes beeinträchtigen können.

- Bei Motoren mit Turboaufladung ist unbedingt vor dem Abstellen ein Kühllauf gemäß letztgültigem Betriebs- handbuch einzuhalten.
- Sorgfältige Beachtung der Motorbetriebshinweise (siehe Kap. 6 ).

### 3.2) Betrieb mit bleifreiem und gering verbleitem Kraftstoff (Bleigehalt unterhalb 0,1 g/Liter)

- **ACHTUNG:** Bei Betrieb mit bleifreiem Kraftstoff oder MOGAS bleiben die Wartungsintervalle unverändert bzgl. den Angaben im jeweils gültigen Wartungshandbuch.  
Bei extremen Betriebsbedingungen müssen generell die Wartungsintervalle verkürzt werden, speziell häufigerer Ölwechsel, unabhängig vom überwiegend verwendeten Treibstoff (MOGAS oder AVGAS).

Verwenden Sie nachfolgend angeführte Öle unter Einhaltung der angegebenen Ölspezifikation:

**Motoröle von BRP-Powertrain getestet und freigegeben (verwendet mit bleifreiem Kraftstoff oder MOGAS)**

09464

Marke / brand	Bezeichnung / description	Spezifikation / specification	Viskosität * / viscosity	Code <sup>1)</sup> / code <sup>1)</sup>
SHELL®	AeroShell Sport Plus 4	API SL	SAE 10 W-40	2

**Von autorisierten Vertriebspartnern empfohlene Motoröle (nicht von BRP-Powertrain getestet)  
(verwendet mit bleifreiem Kraftstoff oder MOGAS)**

- ◆ **HINWEIS:** Die folgende Liste basiert auf den Empfehlungen von autorisierten Vertriebspartnern. Die Ölmarke, mit der gleichen Bezeichnung, kann von Region zu Region unterschiedlich sein. Bitte kontaktieren Sie den lokalen Vertriebspartner für eine Empfehlung.

09465

Marke / brand	Bezeichnung / description	Spezifikation / specification	Viskosität * / viscosity	Code <sup>1)</sup> / code <sup>1)</sup>
EVVA <sup>®</sup>	EVVA C52 Airmax	API SJ/CF	SAE 10 W-40	3
EVVA <sup>®</sup>	EVVA Mehrbereichsöl C52 / multigrade oil C52	API SJ/CF	SAE 15 W-50	3
MOBIL <sup>®</sup>	Mobil 1	API SJ/CF	SAE 5 W-30	5
MOBIL <sup>®</sup>	Mobil 1	API SJ/CF	SAE 15 W-50	5
MOBIL <sup>®</sup>	Mobil 1 Racing 4T / MX4T	API SG/CF	SAE 10 W-40	1
MOBIL <sup>®</sup>	Mobil 1 V-Twin	API SG/CF	SAE 20 W-50	1
MOBIL <sup>®</sup>	Mobil 1 Clean 7500	API SM/SL	SAE 10 W-30	4
SHELL <sup>®</sup>	Advance VSX 4	API SG	SAE 10 W-40	3
SHELL <sup>®</sup>	Advance VSX 4	API SG	SAE 15 W-50	3
SHELL <sup>®</sup>	Advance Ultra 4	API SJ	SAE 10 W-40	1
SHELL <sup>®</sup>	Formula Shell Synthetic Blend	API SL	SAE 10 W-30	4
Skydrive <sup>®</sup>	Skydrive Aerolube 10W40 oil	API SL	SAE 10 W-40	2
Yacco <sup>®</sup>	Aero AVX 500 4T	API SL	SAE 10 W-40	2

1) Code betreffend Öleigenschaften

- 1 Vollsynthetisches Motorrad-Öl mit Getriebezusätzen. Sehr empfohlen für gelegentlichen Hochtemperatur-Betrieb (über 120 °C) und bei ausschließlicher Verwendung von bleifreiem Kraftstoff.
- 2 Halbsynthetisches Flugmotoren-Öl mit Getriebezusätzen. Sehr empfohlen für normalen Betrieb (Temperaturen unter 120 °C) und gelegentlichen Hochtemperatur-Betrieb (über 120 °C), bei Verwendung von verbleitem und bleifreiem Benzin.
- 3 Halbsynthetisches Motorrad-Öl mit Getriebezusätzen. Sehr empfohlen für normalen Betrieb (Temperaturen unter 120 °C) und gelegentlichen Hochtemperatur-Betrieb (über 120 °C), bei Verwendung von verbleitem und bleifreiem Benzin.
- 4 Halbsynthetisches Öl: Empfohlen für normalen Betrieb (Temperaturen unter 120 °C) und gelegentlichen Hochtemperatur-Betrieb (über 120 °C), bei Verwendung von verbleitem und bleifreiem Kraftstoff.
- 5 Vollsynthetisches Öl: Empfohlen für Hochtemperatur-Betrieb (über 120 °C) und bei ausschließlicher Verwendung von bleifreiem Kraftstoff.

\* Die Tabelle der Viskosität dient als Richtlinie. Die Verwendung anderer Öle als die hier angeführten ist zulässig.

Beispiel: Formula Shell Synthetic Blend SAE 5W-30 ist ein Ersatz für 10W-30. Es sind aber auf jeden Fall die hier angegebenen Richtlinien einzuhalten und nur Öle zu verwenden, mit denen schon gute Betriebserfahrungen am ROTAX<sup>®</sup> Motor Type 912 i, 912 und 914 Serie vorliegen.

- ◆ **HINWEIS:** Die Viskosität ist das Maß für die Zähigkeit eines Öles, aber nicht dessen Qualität. Länderbedingte geringfügige Abweichungen von den angeführten Werten sind möglich.

### 3.3) Betrieb mit verbleitem AVGAS-Kraftstoff

Sollte der Motor überwiegend mit verbleitem AVGAS-Kraftstoffen betrieben werden, so sind spätestens **alle 50 Betriebsstunden** zusätzlich folgende Wartungsarbeiten wie:

- Ölfilter wechseln
- Öl wechseln
- Ölstandskontrolle etc. gemäß letztgültigen Wartungshandbuch durchzuführen.

zusätzlich Beachtung folgender Betriebsbedingungen:

■ **ACHTUNG:** Unter überwiegendem Betrieb ist zu verstehen, wenn Motoren zu mehr als 30% der Betriebsdauer mit verbleitem AVGAS Kraftstoff betrieben werden.

◆ **HINWEIS:** Bei Betrieb mit verbleitem AVGAS Kraftstoff **empfehlen** wir einen Ölwechsel **alle 25 Betriebsstunden** durchzuführen.

Durch die verkürzten Ölwechselintervalle sollte gewährleistet sein, dass mögliche Ablagerungen und Schlammabildung rechtzeitig aus dem Motor entfernt werden und nicht zu erhöhtem Verschleiß oder Betriebsstörungen führen.

Verwenden Sie nachfolgend angeführte Öle unter Einhaltung der angegebenen Ölspezifikation:

**Motoröle von BRP-Powertrain getestet und freigegeben (verwendet mit verbleitem AVGAS)**

09464

Marke / brand	Bezeichnung / description	Spezifikation / specification	Viskosität * / viscosity	Code <sup>1)</sup> / code <sup>1)</sup>
SHELL®	AeroShell Sport Plus 4	API SL	SAE 10 W-40	2

**Von autorisierten Vertriebspartnern empfohlene Motoröle (nicht von BRP-Powertrain getestet)  
(verwendet mit verbleitem AVGAS)**

◆ **HINWEIS:** Die folgende Liste basiert auf den Empfehlungen von autorisierten Vertriebspartnern. Die Ölmarke, mit der gleichen Bezeichnung, kann von Region zu Region unterschiedlich sein. Bitte kontaktieren Sie den lokalen Vertriebspartner für eine Empfehlung.

Marke / brand	Bezeichnung / description	Spezifikation / specification	Viskosität * / viscosity	Code <sup>1)</sup> / code <sup>1)</sup>
EVVA®	EVVA C52 Airmax	API SJ/CF	SAE 10 W-40	3
EVVA®	EVVA Mehrbereichsöl C52 / multigrade oil C52	API SJ/CF	SAE 15 W-50	3
MOBIL®	Mobil 1 Clean 7500	API SM/SL	SAE 10 W-30	4
Skydrive®	Skydrive Aerolube 10W40 oil	API SL	SAE 10 W-40	2
SHELL®	Advance VSX 4	API SG	SAE 10 W-40	3
SHELL®	Formula Shell Synthetic Blend	API SL	SAE 10 W-30	4
SHELL®	Formula Shell	API SJ	SAE 10 W-30	5
SHELL®	Formula Shell	API SJ	SAE 20 W-50	5
Valvoline®	DuraBlend Synthetic	API SJ	SAE 10 W-40	4
YACCO®	Aero AVX 500 4T	API SL	SAE 10 W-40	2

09466

1) Code betreffend Öleigenschaften

2 Halbsynthetisches Flugmotoren-Öl mit Getriebezusätzen. Sehr empfohlen für normalen Betrieb (Temperaturen unter 120 °C) und gelegentlichen Hochtemperatur-Betrieb (über 120 °C), bei Verwendung von verbleitem und bleifreiem Benzin.

3 Halbsynthetisches Motorrad-Öl mit Getriebezusätzen. Sehr empfohlen für normalen Betrieb (Temperaturen unter 120 °C) und gelegentlichen Hochtemperatur-Betrieb (über 120 °C), bei Verwendung von verbleitem und bleifreiem Benzin.

4 Halbsynthetisches Öl: Empfohlen für normalen Betrieb (Temperaturen unter 120 °C) und gelegentlichen Hochtemperatur-Betrieb (über 120 °C), bei Verwendung von verbleitem und bleifreiem Kraftstoff.

5 Öl auf Petroleum Basis: Empfohlen nur für Betrieb bei Öltemperaturen unter 120 °C, bei Verwendung von verbleitem Kraftstoff.

\* Die Tabelle der Viskosität dient als Richtlinie. Die Verwendung anderer Öle als die hier angeführten ist zulässig vorausgesetzt, dass alle Temperaturgrenzen berücksichtigt werden.

Beispiel: Formula Shell Synthetic Blend SAE 5W-30 ist ein Ersatz für 10W-30. Es sind aber auf jeden Fall die hier angegebenen Richtlinien einzuhalten und nur Öle zu verwenden, mit denen schon gute Betriebserfahrungen am ROTAX® Motor Type 912 i, 912 und 914 Serie vorliegen.

◆ **HINWEIS:** Die Viskosität ist das Maß für die Zähigkeit eines Öles, aber nicht dessen Qualität. Länderbedingte geringfügige Abweichungen von den angeführten Werten sind möglich.

### 3.4) Nicht geeignete Motoröle für Motoren der Type 912 i/912/914 Serie

Die Felderfahrung zeigte, dass es bestimmte Motoröle gibt, welche für die ROTAX® Motortype 912 i, 912 und 914 Serie geeignet sind. Es ist auf eine sorgfältige Auswahl nach den Empfehlungen in dieser Service Instruction zu achten.

BRP-Powertrain sind Änderungen in der Zusammensetzung von einigen Ölen bekannt, welche in der Vergangenheit zur Verwendung durch diese Service Instruction empfohlen wurden. Daher werden von BRP-Powertrain nachfolgende Öle nicht weiter empfohlen und sind auch nicht mehr zu verwenden.

Marke / brand	Bezeichnung / description	Spezifikation / specification
Castrol®	Castrol Power 1	API SJ
Castrol®	GPS	API SG / CD
MOTUL®	5100 Synthetic Blend	API SJ

## 4) Kühlflüssigkeit

### 4.1) Allgemein

Sämtliche Motoren der Type 912 i, 912 und 914 Serie verfügen über flüssigkeitsgekühlte Zylinderköpfe und stauluftgekühlte Zylinder. Die Kühlflüssigkeit hat die Aufgabe, die Zylinderköpfe durch Wärmeabfuhr vor Übertemperatur zu schützen. Schutz gegen Korrosion der Motorbauteile und gegen Einfrieren des Kühlmittels wird durch entsprechende Zugaben erreicht.

Grundsätzlich sind 2 verschiedene Kühlflüssigkeitstypen zulässig:

- Konventionelles Kühlmittel auf Ethylenglykol Basis mit 50% Wasseranteil
- Wasserfreies Kühlmittel auf Propylen-Glykol Basis (nicht zulässig für 912 i Serie)

### 4.2) Konventionelles Kühlmittel

Bei konventionellem Kühlmittel (mit etwa 50% Wasseranteil) ist die spezifische Wärmekapazität höher als bei wasserfreiem Kühlmittel. Ausgezeichneter Korrosionsschutz, besonders für Aluminium, und Gefrierschutz sind gegeben.

- ◆ **HINWEIS:** Zur exakten Überwachung der Kühlflüssigkeitstemperatur wurde ein Limit festgelegt. Dies ist notwendig da konventionelle Kühlflüssigkeit auf Ethylenglykol Basis z. B. BASF Glysantin Mischungsverhältnis 50/50 bei einer Temperatur von ca. 120 °C bereits siedend kann. Für weitere Informationen und Anweisungen siehe auch das letztgültige Einbauhandbuch.
- **ACHTUNG:** Die Nachweisführung und entsprechende Festlegung der zu verwendenden Kühlflüssigkeit ist vom Luftfahrzeughersteller durchzuführen. Da jede Flugzeugtype verschiedene Eigenschaften hat, sind Tests durchzuführen um die passende Kühlflüssigkeit und Instrumentierung für jede Flugzeugtype festzulegen.
- ◆ **HINWEIS:** Das Kühlmittel sollte nur geringe Silikatanteile aufweisen und nitritfrei sein. Die Angaben des Kühlmittel-Herstellers betreffend Mischungsverhältnis etc. sind zu beachten.

### Empfohlene Kühlmittel mit einer Mischung 50% Frostschutz und 50% destilliertem Wasser (nicht von BRP-Powertrain getestet)

- ◆ **HINWEIS:** Die folgende Liste basiert auf den Empfehlungen von autorisierten Vertriebspartnern. Die Kühlflüssigkeitsmarke, mit der gleichen Bezeichnung, kann von Region zu Region unterschiedlich sein. Bitte kontaktieren Sie den lokalen Vertriebspartner für eine Empfehlung.

Marke / brand	Bezeichnung / description
BASF®	Glysantin Protect Plus/G48
CASTROL®	Antifreeze All-Climate
CASTROL®	Antifreeze Anti-Boil
OMV®	OMV Coolant Plus
PETROL®	Antifreeze Concentrate / Antifreeze G 11
PRESTONE®	DEX-COOL extended life
PRESTONE®	50/50 precluded DEX-COOL extended life
SHELL®	DEX-COOL
SHELL®	Antifreeze Concentrate
TEXACO®	Havoline Extended Life Antifreeze /
VELVANA®	FRIDEX G49
YACCO®	LR-35

08758



#### 4.3) Wasserfreies Kühlmittel für Type 912 / 914 Serie

■ **ACHTUNG:** Nicht für 912 i Serie freigegeben.

Das wasserfreie Kühlmittel bietet Vorteile aufgrund des sehr hohen Siedepunktes gegen „Kochen“ des Kühlsystems. Die spezifische Wärmekapazität ist jedoch niedriger als bei konventionellem Kühlmittel, welche leicht höhere Betriebstemperatur verursacht.

Das Kühlsystem des ROTAX® Motor Type 912/914 Serie ist für den Betrieb von wasserfreiem Kühlmittel ausgelegt und darf daher nicht modifiziert werden d.h. Drainage-/ Entlüftungsbohrungen dürfen nicht verschlossen werden.

◆ **HINWEIS:** Bei wasserfreiem Kühlmittel auf Propylen-Glykol Basis z.B. EVANS NPG+C ist eine Überwachung der Zylinderkopftemperatur ausreichend, da der Siedepunkt sehr hoch liegt.

■ **ACHTUNG:** Die Nachweisführung und entsprechende Festlegung der zu verwendenden Kühlflüssigkeit ist vom Luftfahrzeughersteller durchzuführen. Da jede Flugzeugtype verschiedene Eigenschaften hat, sind Tests durchzuführen um die passende Kühlflüssigkeit und Instrumentierung für jede Flugzeugtype festzulegen.

##### Empfohlene Kühlmittel (100% Konzentrat)

Marke / brand	Bezeichnung / description
EVANS®	NPG+C

09497

◆ **HINWEIS:** NPG+/NGPR sind nicht mehr erhältlich und durch das Nachfolgeprodukt NPG+C ersetzt.

■ **ACHTUNG:** EVANS NPG+C besitzt ein Gefrierpunkt von ca. -23 °C (-10 °F). Es gefriert und dehnt sich nicht wie konventionelles Kühlmittel aus. Nicht bei Bedingungen verwenden, in welchen der Motor Nichtbetriebstemperaturen unter -23 °C (-10 °F) ausgesetzt wird.

##### 4.3.1) Warnhinweise zum Betrieb mit wasserfreiem Kühlmittel

- Dem Kühlsystem darf **keinesfalls** Wasser oder wasserhaltiges Kühlmittel zugemengt werden!
  - Der max. Wasseranteil darf 3,6 % nicht überschreiten und kann mittels einem Brix-Refraktometer getestet werden.
  - Eventuell vorhandenes Wasser im Kühlsystem wird als Dampf abgeschieden. Dies kann durch zu geringe Kühlflüssigkeitsmenge zum Versagen des Kühlsystems führen.
  - Sollte zum Nachfüllen des Kühlsystems EVANS NPG+C lokal nicht verfügbar sein, so kann vorübergehend ein konventionelles Kühlmittel mit 100%-Ethylenglykolbasis nachgefüllt werden. Innerhalb der nächsten 15 Tagen ist jedoch das Kühlmittel wieder durch EVANS NPG+C zu erneuern.
- **ACHTUNG:** Da einige konventionelle Kühlmittel bereits vorgemischt verfügbar sind (Wasser ist bereits zugemischt), ist sicherzugehen, dass nur 100% Ethylenglykol beigemischt wird, sofern EVANS NPG+C nicht verfügbar ist.
- **ACHTUNG:** Die oberhalb angeführten Warnhinweise sind Auszüge aus der Hersteller-Benutzeranleitung, jedoch ist der Originaltext und Beschreibung in der Benutzeranleitung bindend.

## 5) Kraftstoff

Für den ROTAX® Flugmotor stehen eine Vielzahl von Kraftstoffen zur Auswahl. Siehe dazu auch das Betriebshandbuch der entsprechenden Motortype und/oder Tabelle in Kap. 5.3.

### 5.1) Auto-Kraftstoffe

Neben AVGAS gibt es automotive Kraftstoffe unterschiedlicher Qualität. Aufgrund von diversen Auflagen wie Umweltschutz, ökonomischen und politischen Gründen sind nun vermehrt Kraftstoffe mit unterschiedlich hoher Ethanolbeimischung erhältlich. Daher wurde die max. zulässige Beimengung von Ethanol wie nachfolgend festgelegt.

#### 5.1.1) E10 (Unverbleiter Kraftstoff mit 10% Ethanolbeimengung)

Zusätzlich zu AVGAS und unverbleitem Auto-Kraftstoff (Mogas) kann nun auch E10 für den ROTAX® Motor Type 912 und 914 Serie verwendet werden. Kraftstoffe mit mehr als 10 % Ethanol sind von BRP-Powertrain nicht getestet und sind daher auch nicht zur Verwendung freigegeben.

#### 5.1.2) Kompatibilität mit zellenseitigen Kraftstoffsystem-Komponenten

BRP-Powertrain hält Luftfahrzeughalter an sich bei ihren Luftfahrzeugherstellern bestätigen zu lassen, ob mit bis zu 10 % (E10) versetzte Kraftstoffe mit allen Komponenten des Kraftstoffsystems kompatibel sind.

Es liegt in der Verantwortung des Luftfahrzeugherstellers ihre Kraftstoffsysteme zu testen und weitere Informationen betreffend Praktiken, Anleitungen und Einschränkungen bezüglich der Anwendung von mit Ethanol versetztem Kraftstoff zur Verfügung zu stellen.

Seitens BRP-Powertrain wird dem Luftfahrzeughersteller und dem Luftfahrzeughalter/Betreiber empfohlen die folgenden Dokumente zu beachten:

- FAA Advisory Circular Letter AC 23.1521-2
- FAA Special Airworthiness Information Bulletin CE-07-06
- EASA Safety Information Bulletin-SIB No: 2009-02

Diese enthalten Details zur Verwendung von Ethanol (Alkohol)-versetzten Kraftstoffen und Anforderungen an das Musterkennblatt.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass auch nicht zertifizierte Luftfahrzeuge ebenfalls die obigen Informationen zu befolgen haben.

### 5.2) AVGAS Additive

Zusatzstoffe mit der Bezeichnung Decalin® oder Alcor TCP®, welche Bleirückstände bereinigen sollen, sind von BRP-Powertrain nicht getestet. Bisherige Felderfahrung zeigt jedoch, dass diese Produkte keine negativen Auswirkungen am Motor haben, wenn die Zusatzstoffe wie empfohlen verwendet werden.

Die Herstellerangaben speziell betreffend der Gesundheits- und der Sicherheitshinweise sind zu befolgen.

BRP-Powertrain hat nur Felderfahrung bezüglich Decalin Runup™ und Alcor TCP®. Andere vergleichbare Zusatzstoffe für die Motor Type 912 i, 912 und 914 Serie können von BRP-Powertrain nicht empfohlen werden.

### 5.3) Kraftstoff entsprechend lokaler Normen

Nachstehende Kraftstoffe können verwendet werden.

Verwendung / Bezeichnung					
	<b>912 A / F / UL</b> Min. ROZ 90 (min. AKI* 87)		<b>912 S / ULS - 914 F / UL</b> Min. ROZ 95 (min. AKI 91)		<b>912 iSc / iS</b> Min. ROZ 95 (min. AKI 91)
<b>MOGAS</b>					
Europäische Norm	EN 228 Normal				
	EN 228 Super		EN 228 Super		EN 228 Super
	EN 228 Super plus		EN 228 Super plus		EN 228 Super plus
Kanadische Norm	CAN/CGSB-3.5 Qualität 1		CAN/CGSB-3.5 Qualität 3		
Russische Norm	R 51105-97	R 51866-2002	R 51105-97	R 51866-2002	
	Regular-91/92	Regular Euro-92			
	Premium-95	Premium Euro-95	Premium-95	Premium Euro-95	
	Super-98	Super Euro-98	Super-98	Super Euro-98	
US Norm	ASTM D4814		ASTM D4814		
<b>AVGAS</b>					
verbleit	AVGAS 100 LL ASTM D910		AVGAS 100 LL ASTM D910		AVGAS 100 LL ASTM D910
unverbleit	UL91 ASTM D7547		UL91 ASTM D7547		
<b>freigegebene Markenprodukte <sup>1)</sup></b>					
	HJELMCO AVGAS 91/96 UL		HJELMCO AVGAS 91/96 UL		
	HJELMCO AVGAS 91/98 UL		HJELMCO AVGAS 91/98 UL		

09493

<sup>1)</sup> unverbleit, hauptsächlich im skandinavischen Raum verfügbar

\* Anti Knock Index, (ROZ+MOZ)/2

AVGAS 100LL belastet durch hohen Bleianteil die Ventilsitze höher, bildet erhöhte Brennraumablagerungen und Bleischlamm im Ölsystem. Es sollte daher nur im Falle von Dampfblasenproblemen oder wenn die anderen Benzinsorten nicht verfügbar sind, verwendet werden.

■ **ACHTUNG:** Nur den Klimazonen entsprechenden Kraftstoff verwenden.

◆ **HINWEIS:** Gefahr von Dampfblasenbildung bei Verwendung von Winterkraftstoff im Sommerbetrieb ist gegeben.

## 6) Allgemeine Motor-Betriebsbedingungen und Betriebshinweise

1. Halte die Motoröl-Temperatur unter 120 °C während der überwiegenden Betriebszeit.
  2. Stets sicherstellen, dass die verwendete Öltype den klimatischen Bedingungen und maximalen Motor-Betriebstemperaturen entspricht. Wenn die Öltemperatur während des Betriebes regelmäßig 120 °C übersteigt, kein Mineralöl oder Motoröl auf Petroleum-Basis verwenden.
  3. Bei Motoren mit Turboaufladung ist auf einen ausreichenden Kühllauf zu achten, um Ablagerungen durch verkockendes Öl zu vermeiden.
  4. Wird bleifreier Kraftstoff oder MOGAS verwendet, und wenn die Öltemperatur häufig 120 °C übersteigt, ist hochqualitatives vollsynthetisches Öl zu verwenden.
  5. Um Bildung von Kondenswasser im Motoröl zu vermeiden, muss die Motortemperatur zumindest einmal pro Betriebstag über 100 °C steigen.
  6. Wenn sicher und sinnvoll, ist Vergaserluft-Vorwärmung über längere Zeit zu vermeiden.
  7. Je nach verwendetem Kraftstoff, Betriebsbedingungen und Anforderungen durch das Motor-Flugprofil kann häufigerer Ölwechsel notwendig sein, um Bleiablagerungen und andere Rückstände im Motoröl zu vermeiden. Motorölwechsel-Intervalle so festlegen, dass übermäßige Ansammlung von Ölschlamm im Motoröl vermieden wird.
- **ACHTUNG:** Ölzusätze sind nicht zulässig. Beachte die Betriebsgrenzen gemäß letztgültigem Betriebshandbuch für die jeweilige Motortype.

Übermäßige Vibrationen, speziell bei niedrigen Leerlauf-Drehzahlen, können das Vergasersystem beeinträchtigen und zu einem zu fetten Luft/Kraftstoff-Gemisch führen. Dieses fette Gemisch kann zu unruhigem Motorlauf führen, mit übermäßigen Ölkohle- und Blei-Ablagerungen.

## 7) Zusammenfassung

- ▲ **WARNUNG:** Nichtbeachtung dieser Empfehlungen kann zu Motor- und Personenschaden oder Tod führen!