

SERVICE INSTRUCTION

AUSWAHL VON GEEIGNETEN BETRIEBSMITTELN FÜR ROTAX® 2-TAKT UL FLUGMOTOREN SI-2ST-008

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**

2-Takt UL Flugmotoren

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

Keine

1.3) **Anlass**

Die bisherige Felderfahrung zeigt, dass zusätzliche Informationen über die Auswahl von geeigneten Betriebsmitteln wie 2-Takt Öl, Getriebeöl, Kühlflüssigkeit und Kraftstoff für ROTAX® 2-Takt UL Flugmotoren notwendig sind.

1.4) **Gegenstand**

Auswahl von geeigneten Betriebsmitteln für ROTAX® 2-Takt UL Flugmotoren.

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 Wartungshandbücher der 2-Taktmotoren, letztgültige Ausgaben.

- ▲ **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.rotax-aircraft-engines.com verglichen werden. Änderungen und aktuelle Revisionen können kostenfrei heruntergeladen werden.

1.8) Betroffene Dokumentationen

Folgende SI wird durch diese SI aufgehoben und ersetzt:

- SI-13-1994 „Verwendung von MOGAS für 2-Takt Flugmotoren“.

2) Material Information

2.1) Material - Preis und Verfügbarkeit

Keine

3) Schmierstoff

3.1) Motorschmierung

Wenn Öl für 2-Takt Motoren über das Kraftstoffsystem in den Motor gelangt, werden das Öl und die wichtigen Additive, die die Bauteile schützen, kontinuierlich verbrannt und durch eine neue Kraftstoff-Öl-Mischung ersetzt. Das Öl ist also den beweglichen Teilen nur kurze Zeit ausgesetzt, bevor es verbraucht wird. Daher ist es besonders wichtig, dass es über eine hohe Qualität verfügt, um dem Motor trotzdem den benötigten Schutz zukommen zu lassen.

- ▲ **WARNUNG:** Falls der Motor nicht mit einer Frischölschmierung ausgerüstet ist, so muss gemäß Benutzerhandbuch zum Benzin 2% Super Zweitaktöl zugemischt werden (50:1).

Die Kriterien für die richtige Auswahl des 2-Taktöls sind:

- Super-Zweitakt-Motorradöl für luftgekühlte Motoren ASTM/CEC Standard-Klassifikation API-TC
- Der Öl-Stockpunkt muss mindestens 10 °C (18 °F) unter der Umgebungstemperatur liegen

- ◆ **HINWEIS:** Öle, welche für (wassergekühlte, 2-Takt) Außenbord-Motoren verwendet werden, sind durch deren niedrige Betriebstemperaturen bei den UL-Motoren nicht zulässig. Öle, welche für luftgekühlte Motoren vorgesehen sind, werden aufgrund derer Hochtemperatur-Eigenschaften empfohlen.

Marke	Bezeichnung
CASTROL®	Active 2T
CASTROL®	Valvoline Syn Power 2T
SHELL®	AeroShell Sport Plus 2
SHELL®	Advance Ultra 2T
SHELL®	Advance S 2
SHELL®	Advance VSX 2
SHELL®	Advance Scooter 2
TEBOIL®	2T MIX
YACCO®	MVX 500 2T+MVX 1000 2T

3.2) Drehschieber Getriebschmierung

Für die Drehschieber Getriebschmierung ist das gleiche 2-Taktöl zu verwenden wie für die Motorschmierung. Siehe dazu Kapitel 3.1. Das Öl darf auf keinen Fall gemischt werden.

3.3) Propellergetriebe

Getriebschmierung mit separatem Öl im Getriebe.

Für die UL Propellergetriebe sind spezielle Getriebeöle zu verwenden. Die Hauptaufgabe des Getriebschmierstoffes sind die Übertragung von Kraft und Druck, die Minderung der Reibung und Verschleiß, das Ableiten von Verlustwärme, der Schutz vor Korrosion und das Abführen von Verschleißpartikeln.

Kriterien für die Auswahl:

- Getriebeöle gemäß API-GL5 oder GL6
- Viskosität SAE 140EP oder 85W-140EP

Marke	Bezeichnung
CASTROL®	EPX 85W/140 Manual
GEARTEX®	EP-C 85W/140
SHELL®	SPIRAX A 85W/140

4) Kühflüssigkeit

4.1) Allgemein

Die 2 Taktmotoren der Type 462 UL, 532 UL, 582 UL und 618 UL verfügen über flüssigkeitsgekühlte Zylinderköpfe und Zylinder. Die Kühflüssigkeit hat die Aufgabe, Zylinderköpfe, Zylinder und Kolben durch Wärmeabfuhr vor Übertemperatur zu schützen. Schutz gegen Korrosion der Motorbauteile und gegen Einfrieren des Kühlmittels wird durch entsprechende Zugaben erreicht.

4.2) Mischungsverhältnis Frostschutz/Wasser

50% Frostschutzkonzentrat mit Antikorrosionszusätzen und 50% reines (destilliertes) Wasser, oder eine äquivalente vorgemischte Kühflüssigkeit.

■ **ACHTUNG:** Der Frostschutz (Kälteschutz) dieser Mischung ist gemäß Herstellerangaben zu beachten.

Das Mischungsverhältnis Frostschutz / Wasser soll innerhalb der Empfehlung des Kühlmittelherstellers liegen. Mischungsverhältnisse ausserhalb der Herstellerempfehlung können zur Eindickung des Frostschutzmittels führen, was die Leistung des Kühlsystemes stark vermindert.

■ **ACHTUNG:** Eindickung der Kühflüssigkeit kann schädlich für Komponenten des Kühlsystems sein und kann den Kühflüssigkeitszufluss zum und vom Überlaufgefäß beeinflussen.

◆ **HINWEIS:** Das Kühlmittel sollte nur geringe Silikatanteile aufweisen oder silikatfrei sein. Die Angaben des Kühlmittel-Herstellers bzgl. Mischungsverhältnis etc. sind zu beachten.

Marke	Bezeichnung
BASF®	Glystantin Protect Plus/G48
CASTROL®	Antifreeze All-Climate
CASTROL®	Antifreeze Anti-Boil
PETROL®	Antifreeze Concentrate / Antifreeze G 11
SHELL®	Antifreeze Concentrate
SHELL®	DEX-COOL
TEXACO®	Havoline Extended Life Antifreeze / Coolant DEX-COOL
VELVANA®	FRIDEX G48
YACCO®	LR-35

5) Kraftstoff

Für den ROTAX® Flugmotor stehen eine Vielzahl von Kraftstoffen zur Auswahl. Siehe dazu auch das Betriebs- handbuch 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 nach- folgend festgelegt.

5.1.1) E10 (unverbleiter Kraftstoff mit 10 % Ethanolbeimengung)

Zusätzlich zu AVGAS und unverbleitem Autokraftstoff (Mogas) kann nun auch E10 für den ROTAX® Motor Type 503 UL und 582 UL verwendet werden. Bei einem Ethanolgehalt von maximal 10% kann sich eine etwas höhere Abgastemperatur (EGT) ergeben. Bei Überschreitung der maxi- mal zulässigen EGT ist ein autorisierter Wartungsbetrieb für entsprechende Kontrollen bzw. für wei- tere Abstellmaßnahmen (z.B. andere Bedüsung) aufzusuchen.

- ◆ HINWEIS: Sämtliche andere ROTAX® 2 Takt UL Flugmotoren wie z. B. 447 UL, 618 UL usw. wurden nicht auf E10 getestet und sind daher nicht freigegeben. Obwohl keine ne- gativen Rückmeldungen aus dem Feld vorliegen, sollten diese Motorentypen nur mit Kraftstoffen bis max. 5 % Alkoholanteil betrieben werden.

Kraftstoffe mit mehr als 10 % Ethanol sind von ROTAX® nicht getestet und sind daher auch nicht zur Verwendung freigegeben.

5.1.2) Kompatibilität mit zellenseitigen Kraftstoffsystem-Komponenten

ROTAX® 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 wei- tere Informationen betreffend Praktiken, Anleitungen und Einschränkungen bezüglich der Anwen- dung von mit Ethanol versetztem Kraftstoff zur Verfügung zu stellen.

Seitens ROTAX® 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 Anforde- rungen an das Musterkennblatt.

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

5.2) Kraftstoff entsprechend lokaler Normen

Nachstehend angeführte Kraftstoffe können verwendet werden:

MOGAS	Bezeichnung
Europäische Norm	EN 228 Normal ¹⁾
	EN 228 Super ²⁾
	EN 228 Super plus ²⁾
Kanadische Norm	CAN/CGSB-3.5 Qualität 1 ³⁾
US Norm	ASTM D4814 ³⁾

AVGAS	Bezeichnung
Aviation Standard	AVGAS 100 LL (ASTM D910)

■ ACHTUNG: Motortype 618 UL benötigt min. ROZ 95 (AKI 91)

1) min. ROZ 90

2) min. ROZ 95

3) min. AKI* 87

* Anti Knock Index, $(RON+MON)/2$

■ 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. Regelmäßige Synchronisierung der Bowdenzüge für Gas- und Choke-Hebel kann den Rundlauf des Motors wesentlich verbessern.
2. Genaue Einstellung der Motor-Leerlauf-Drehzahl und Wartung des Ansaugluftsystems kann den Rundlauf sowie ein korrekte Gemischbildung begünstigen. Das korrekte Luft/Kraftstoff-Gemisch vermindert die Ablagerung der nicht flüchtigen Anteile z. B. im verbleiten AVGAS und hilft, die Ablagerungen im Motor gering zu halten.
3. Höhere Drehzahlen unmittelbar nach dem Motorstart (mehr als 3000 1/min) sind zu vermeiden.
4. Zu schnelle Motorabkühlung durch abrupte Flugmanöver, Landungen bei niedriger Gasstellung, oder zu rasches Abstellen des Motors nach der Landung oder nach Bodenlauf sind zu vermeiden.
5. Korrektes Wuchten des Propellers auf ein reguläres Maß kann einen Großteil der Vibrationen reduzieren, Verschleiß an Motor und Getriebekomponenten vermindern, die Motorleistung sowie die Lebensdauer des Motors erhöhen. Moderne Propellerwuchtgeräte erlauben ein schnelles dynamisches Wuchten des Propellers, ohne diesen vom Flugzeug zu demontieren. Weitere Vorteile durch korrektes Propellerwuchten sind geringerer Lärm- und Vibrationspegel im Cockpit, geringere Belastung der Auspuffkomponenten, Ansaugkomponenten, Blechkomponenten, Motorverkleidungen, Motorverbindungen und Flugzeugkomponenten.

7) Zusammenfassung

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