

Technische Mitteilung

Hinweis: diese Anweisung wurde in Abstimmung mit namhaften Herstellern von Leichtflugzeugen in Deutschland erstellt. Form und Inhalt entsprechen daher in wesentlichen Teilen der TM-012-Ethanol-Benzin-Gemisch der Remos Aircraft GmbH Flugzeugbau

Verwendung von Ethanol-Kraftstoff-Gemische

Allgemeiner Hinweis:

- Anweisungen, die, falls sie nicht beachtet werden, können zu schweren Verletzungen oder zum Tode führen können.
- Anweisungen, die, falls sie nicht beachtet werden, können schwerwiegende Schäden am Luftfahrzeug verursachen können oder zum Erlöschen der Garantie- oder Gewährleistungsansprüchen führen.

1. Allgemein

Herausgeber:	B&F Technik Vertriebs GmbH, Anton Dengler Strasse 8, 67346 Speyer
Musterbetreuer für:	FK-Leichtflugzeuge
Ausgabedatum:	30.April 2011
Gültigkeit:	sofort
Auszuführen bis:	sofort
Ausgabennummer:	TM-FK001-2011-Ethanol-Benzin-Gemisch
Vorhergehende Mitteilung:	keine
Betroffene Baureihen:	FK9, FK12, FK14
Betroffene S/N:	alle
Grund:	steigender Gehalt an Ethanol im Benzin

2. Information

In der Vergangenheit wurden die Begriffe Kraftstoff bzw. Benzin und MOGAS ähnlich definiert: als Super-Benzin mit mindestens 95 Oktan, ohne Zusätze von Blei oder Ethanol (bis 0,5%vol zulässig). Während diese Definition für MOGAS weiterhin gültig ist, hat sie sich jedoch für Kraftstoff geändert.

Aus verschiedenen Gründen enthält handelsübliches Tankstellenbenzin eine bestimmte Menge an Ethanol.

An den Tankstellen gibt es neben einer ethanolfreien Benzin-Variante noch zwei weitere Ethanol-Benzin-Gemische: E5, mit einem Ethanol-Gehalt von 5% und E10, mit einem Ethanol-Gehalt von 10%. Darüber hinaus sind derzeit höhere Ethanol-Benzin-Gemische (E15 oder höher) in der Diskussion. An den Zapfsäulen der Tankstellen wird der Ethanol-Gehalt im Benzin nicht angegeben. Daher weiß der Kunde nicht, ob und welche Mischung an Benzin und Ethanol er tatsächlich kauft.

Während die verschiedenen Ethanol-Kraftstoff-Benzin bei den Motoren im Automobilbereich kaum negative Auswirkungen hervorrufen, können das Treibstoffsystem und das Triebwerk eines Flugzeugs von Beschädigungen betroffen sein. Es muss ausdrücklich darauf hingewiesen werden, dass es nicht ausreicht, eine allgemeine Angabe zu machen, dass die Triebwerksanlage Ethanol-Kraftstoff-Benzin verträgt.

Denn die verwendeten Materialien der Komponenten im Treibstoffsystem müssen mit dem entsprechenden Ethanol-Benzin-Gemisch kompatibel sein. Dies betrifft: Dichtungen, Kraftstoffleitungen, Sensoren, Material des Kraftstofftanks selbst, etc.

Es gibt keinerlei langfristige Erfahrungen mit der Verträglichkeit des Kraftstoffsystems

der FK Flugzeuge mit den verschiedenen Ethanol-Benzin-Gemischen! Seit geraumer Zeit werden hierzu umfangreiche (Langzeit-)Versuche durchgeführt.

Eine weitere Herausforderung ist die unbestimmte Menge an Wasser im Benzin, welche aus verschiedenen Gründen (z.B. Kondenswasser) vorhanden ist und sich nicht vollständig mit dem Benzin vermischt. Bei den Kraftstoffen ohne Ethanol (AVGAS, MOGAS, als auch Tankstellenbenzin ohne Ethanol) setzt sich das Wasser unterhalb des Benzins auf dem Boden des Kraftstoffbehälters (Sumpf) ab; daher ist in regelmäßigen Abständen über den Wasserabscheider (Drain) das Wasser aus dem Kraftstofftank zu entfernen.

Das Verhalten bei Benzin-Gemischen mit Ethanol ist dagegen anders. Das Ethanol mischt sich sowohl mit Benzin, als auch mit Wasser. Benzin (alle Sorten) mischt sich nicht mit Wasser. Ethanol vermischt sich besser mit Wasser als mit Benzin. Es entsteht eine so genannte Emulsion, in der das vorhandene Wasser in der gesamten Kraftstoffmenge vorhanden ist. Diese Mischung hat andere Eigenschaften als das reine MOGAS: Ein Ethanol-Benzin-Gemisch hat einen deutlich niedrigen Dampfdruck als ein Ethanol - freies Benzin. Dies erhöht die Gefahr der Dampfblasenbildung.

Während des Fliegens bei kaltem Wetter kann das Wasser im Kraftstofftank gefrieren. Die dabei entstehenden Eiskristalle können Grobfilter im Kraftstofftank, Kraftstoff-Filter, etc. blockieren.

Mit zunehmender Menge an Wasser im Kraftstoff kann das Ethanol die Emulsion nicht weiter aufrecht erhalten. Letztlich wird eine Phasentrennung auftreten. Somit wird sich am Boden des Kraftstofftanks das Wasser-Ethanol-Gemisch absetzen und das Benzin ohne Wasser darüber. Bei einer Erschütterung oder Vibration vermischen sich die Flüssigkeiten wieder kurzzeitig zu einer Emulsion. Jedoch trennen sich wieder die Phasen innerhalb weniger Sekunden. Nachdem sich die Phasentrennung wieder eingestellt hat, treten die folgenden unerwünschten Wirkungen auf:

Der Kraftstoff wird von der Unterseite des Tanks angesaugt. Deshalb werden das gesamte Kraftstoffsystem und die Triebwerksanlage mit einem reinen Ethanol-Wasser-Gemisch versorgt.

Auch falls die einzelnen Komponenten der Kraftstoffanlage für ein E10-Kraftstoff-Gemisch geeignet sind, so lassen sich Beschädigungen durch reines Ethanol nicht völlig ausschließen. Es können Schäden am Kraftstoffsystem auftreten, z.B. in Form von undichten Kraftstoffleitungen. Daraus resultieren u.a. giftige Dämpfe, Brandgefahr, etc.

Es können Probleme bei der Verbrennung des Kraftstoffgemisches auftreten, denn der Motor wurde ausgelegt um Benzin zu verbrennen und keinen reines Ethanol. Die Beständigkeit des Motors gegen reines Ethanol ist unbekannt und wurde von ROTAX auch nicht erprobt, siehe ROTAX SI-912-016_R2

Ethanol ist ein hervorragendes Reinigungsmittel. Daher können immer vorhandene Schmutzpartikel aus dem Treibstoffsystem gelöst werden und Filter, Pumpen und Vergaser blockieren.

3. Maßnahmen

Es wird die Verwendung von MOGAS empfohlen.

Wenn MOGAS nicht verfügbar ist, soll AVGAS 100LL verwendet werden.

Durch die Verwendung von AVGAS verkürzen sich die Wartungsintervalle und es entstehen möglicherweise Ablagerungen im Motor. Weitere Informationen finden sich im Wartungs-Handbuch des ROTAX 912 Motors und in der ROTAX Service Instruction SI-912-016_R02.

Werden dennoch -entgegen dieser Vorgabe- vom Betreiber auf eigene Verantwortung andere Kraftstoffe verwendet, sollen diese nur einen sehr geringen oder keinen Ethanol Gehalt aufweisen (siehe 4.). Ethanol-Gemische können durch Ethanol-Tests identifiziert werden. Das Prüfverfahren wurde durch die EAA ausgestellt:

http://www.eaa.org/autofuel/faqs/alcohol_testing.asp

Die Kraftstoff-Gemische ohne Ethanol sind im Kap.4 dieser TM aufgelistet.

Um bei Ethanol-Kraftstoff-Gemischen die Phasentrennung zu vermeiden, sind auf dem Markt diverse Additive erhältlich, wie z.B. K-100MG. Obwohl Motorenhersteller und Flugzeughersteller diese Additive bisher noch nicht getestet haben, zeigen die praktischen Erfahrungen derzeit keine nachteiligen Auswirkungen auf den Motor, wenn diese in empfohlener Weise verwendet werden. Eine Eignung für die vorgesehene Verwendung muss jedoch vom jeweiligen Betreiber selbst untersucht werden!

Wenn ein Ethanol-Kraftstoff-Gemisch verwendet wird, dann sollte die elektrische Kraftstoffpumpe während des gesamten Fluges zugeschaltet sein.

Es gibt keinerlei langfristige Erfahrungen für die Beständigkeit des Kraftstofftanks und diverser Komponenten des Kraftstoffsystems gegen Ethanol-Kraftstoff-Gemische. Versuche werden diesbezüglich vom Flugzeughersteller vorgenommen

4. Automobil Kraftstoff ohne Ethanol

Die derzeit (Juni 2010) in Deutschland erhältlichen Automobil Kraftstoffe mit einem Ethanol-Zusatz von unter 1% sind:

- ARAL ULTIMATE 100 / ULTIMATE 102
- SHELL V-POWER RACING
- TOTAL SuperPlus
- ESSO SuperPlus
- HEM SuperPlus

Erste Versuche zeigen hierbei, dass durch den höheren Brennwert gegenüber ethanolhaltigen Kraftstoffen der Mehrpreis für die sog. Premiumkraftstoffe zu einem guten Teil durch verminderten Kraftstoffverbrauch ausgeglichen wird. Auch hier gilt: die Verwendung dieser Kraftstoffe erfolgt auf eigene Verantwortung des Flugzeug-Betreibers!

Hinweis:

Die Mineralölkonzerne können jederzeit und ohne Vorwarnung oder Mitteilung an ihre Kunden die technischen Daten der Kraftstoffe ändern.

Es ist äußerst wichtig, dass der Flugzeug-Betreiber alle erforderlichen technischen Daten des jeweiligen Kraftstoffes kennt, um einen sicheren Betrieb des Fluggerätes zu gewährleisten. Erfragen Sie deshalb bei Ihren lokalen Tankstellen die entsprechenden Informationen.

Quellenangaben

- ROTAX Service Instruction SI-912-016_R2
<http://www.rotax-aircraft-engines.com>
- FAA Advisory Circular Letter AC23.1521-2
http://www.faa.gov/regulations_policies/advisory_circulars/index.cfm/go/document.information/docu%20mentID/22281
- FAA Special Airworthiness Information Bulletin CE-07-08
[http://rgl.faa.gov/Regulatory_and_Guidance_Library/rgSAIB.nsf/0/6f3250f958b6a22286257259006d6dab/\\$FILE/CE-07-06.pdf](http://rgl.faa.gov/Regulatory_and_Guidance_Library/rgSAIB.nsf/0/6f3250f958b6a22286257259006d6dab/$FILE/CE-07-06.pdf)
- EASA Safety Information Bulletin SIB 2009-02
<http://www.caa.lv/UserFiles/File/Jaunumi/Drosibas%20zinojums/SIB%202009-02%20Pistonengined%20aircraft%20using%20Automotive%20or%20Jet%20Fuel.pdf>
- Product Information K-100MG
http://www.k100online.com/mm5/merchant.mvc?Screen=K100MG&Store_Code=KFTO
- Product Information DECALIN
<http://www.decalinchemicals.com/fueladditive.html>
- Product Information ALCOR TCP
<http://www.alcorinc.com/fuel-treatment/alcor-tcp.php>

Für Detailfragen ist der Flugzeug Musterbetreuer zu kontaktieren.

For detail questions the aircraft type adviser should be contacted.