

## Fuel-Alk Tester

zur Kontrolle des Anteiles niederer Alkohole in Automobilkraftstoffen nach EN228

### **Allgemeines:**

Mit den Beimischungspflichten von Biokraftstoffen hat die Europäische Union in Ihrer Richtlinie 2003/30/EG einen Anteil von 5,75% am Gesamtverbrauch bis 2010, später weiter ansteigend, allen Mitgliedsländern auferlegt - und damit u.a. auch der Fliegerei eine besondere, aber lösbare Aufgabe gestellt. Das geschieht nicht durch bloße Beimischung von mehr Ethanol als niedere Alkohole der ersten Verarbeitungsstufe, sondern durch eine Veresterung zu ETBE in einer weiteren Verarbeitung und Verblendung in den Raffinerien. Eine spätere Zugabe von Beimischungen ist nicht zulässig!

Im Handel wird dieser Kraftstoff unter verschiedenen Handelsbezeichnungen geführt (V-Power, Ultimate, SUPER Plus - ETBE u.a. und mit ROZ 100 angegeben. Der Automobilkraftstoff mit höheren nachwachsenden Beimischungen (EN 228 - E5 oder E10) hat sich daher in den für den Einsatz in zugelassenen Flugmotoren / Zellen ausschlaggebenden Parametern Oktanzahl, Dampfdruck und Sauerstoffgehalt um nichts verschlechtert, sogar leicht verbessert. Der Anteil niedere Alkohole wird sich durch die Beimischung von ETBE nicht erhöhen (bisher praktisch maximal 0,5%), so dass die 1% Grenze für bestimmte Flugmotoren und Zellen mit EMZ auf Basis STC auch weiterhin unterschritten bleibt. Je mehr polares Ethanol im Kraftstoff ist, umso wichtiger ist die Kontrolle Wassergehaltes!

Eines steht für Piloten ganz oben: „Welcher Kraftstoff zu fliegen ist, steht ausschließlich im amtlichen Flughandbuch - und nicht in einer Händlerempfehlung!“

### **1. Notwendigkeit der Kontrolle niederer Alkohole**

Moderne europäische Flugmotoren und deren Zellen sind von ihrer Konstruktion und amtlichen Zulassung für normale, bleifreie Automobilkraftstoffe nach EN 228 uneingeschränkt zugelassen (Super ROZ 95, Super Plus ROZ 98 oder Super Spezial 100 ROZ). Für Triebwerke mit offiziellem Eintrag im Flughandbuch „Automobilkraftstoff nach EN 228 mit ROZ >...“ (z.B. ROTAX, SAUER, HIRTH u.a.) ist keine zusätzliche Kontrolle vorgeschrieben.

**Achtung: Automobilkraftstoffe nach EN228 entsprechen nicht der US-Bezeichnung MOGAS**

Vorwiegend Amerikanische Flugmotoren haben sich von einfacher MOGAS-Verwendung und normalen Motorenölen jedoch in Richtung immer höherer Anforderungen erst zum verbleiten MOGAS 80/87 (Bleigehalt 0.15 g/l), dann MOGAS 91/95 bis zum speziellen hochverbleiten Flugkraftstoff AVGAS 100LL (100 Oktan und Bleigehalt 0,56 g/l) und speziellen Flugmotorenölen zur Verringerung von Bleianlagerungen im Brennraum entwickelt. Die praktische Logistik und monopolhafte Flugplatzversorgung hat schließlich zum Wegfall der MOGAS-Sorten und zum Kostenanstieg für AVGAS geführt, so dass über 80% aller US-Motoren mit unnötig hochgezüchteten und umweltbelastendem Flugbenzin betrieben werden mussten.

Die sinnvolle Alternative war deshalb der Erlass der ergänzenden Musterzulassungen (EMZ) des LBA (EASA konform) zur Verwendung von Automobilbenzin nach EN228 in Europa, parallel zur US-Norm ASTM-D4814 der FAA. Derzeit sind ca. 1000 ergänzende Zulassungen (Basis STC) in die Flughandbücher, insbesondere von Saugmotoren und deren Zellen, erteilt worden. Inzwischen sind auch erste Einspritzmotore und Zellen durch die EASA für Kraftstoff nach EN228 zugelassen worden.

Bei der Betankung nur dieser Flugzeuge kommt es als Auflage und Bedingung der EMZ darauf an, dass der Grenzwert der niederen Alkohole kleiner 1% für Automobil-Ottokraftstoffe nach EN 228 bleibt. (Siehe auch Safety Information: [http://www.easa.eu.int/home/safety\\_info\\_notices\\_en.html](http://www.easa.eu.int/home/safety_info_notices_en.html)).

### Hinweis:

Werden in Flugmotoren für unverbleite Automobilkraftstoffe nach EN228 jedoch verbleite Kraftstoffe (AVGAS) verwendet, sind erhöhter Verschleiß und eine niedere TBO zu erwarten, zusätzlich sind verkürzte Wartungsintervalle vorgeschrieben (siehe z.B. Service-Instruction SI-912-016 von ROTAX).

## 2. Messverfahren und Verwendungszweck

Der Fuel-Alk Tester dient der Bestimmung des Volumenanteils an niederen Alkoholen (Methanol, Ethanol) in Automobil-Ottokraftstoffen und ermöglicht mehrere Anwendungszwecke.

Der **Fuel-Alk Tester alt** ist nur für einen Messbereich zwischen 0...1 vol% ausgelegt, wie er für die Bestimmung des Volumenanteiles für Luftfahrzeuge mit EMZ vom Verkäufer des Kraftstoffes auf einem Flugplatz nachzuweisen ist. Der Pilot hat sich zu vergewissern, das er nur Automobilkraftstoff tankt, wenn der Nachweis der Einhaltung von 1% Alkohol-Anteilen vorliegt.

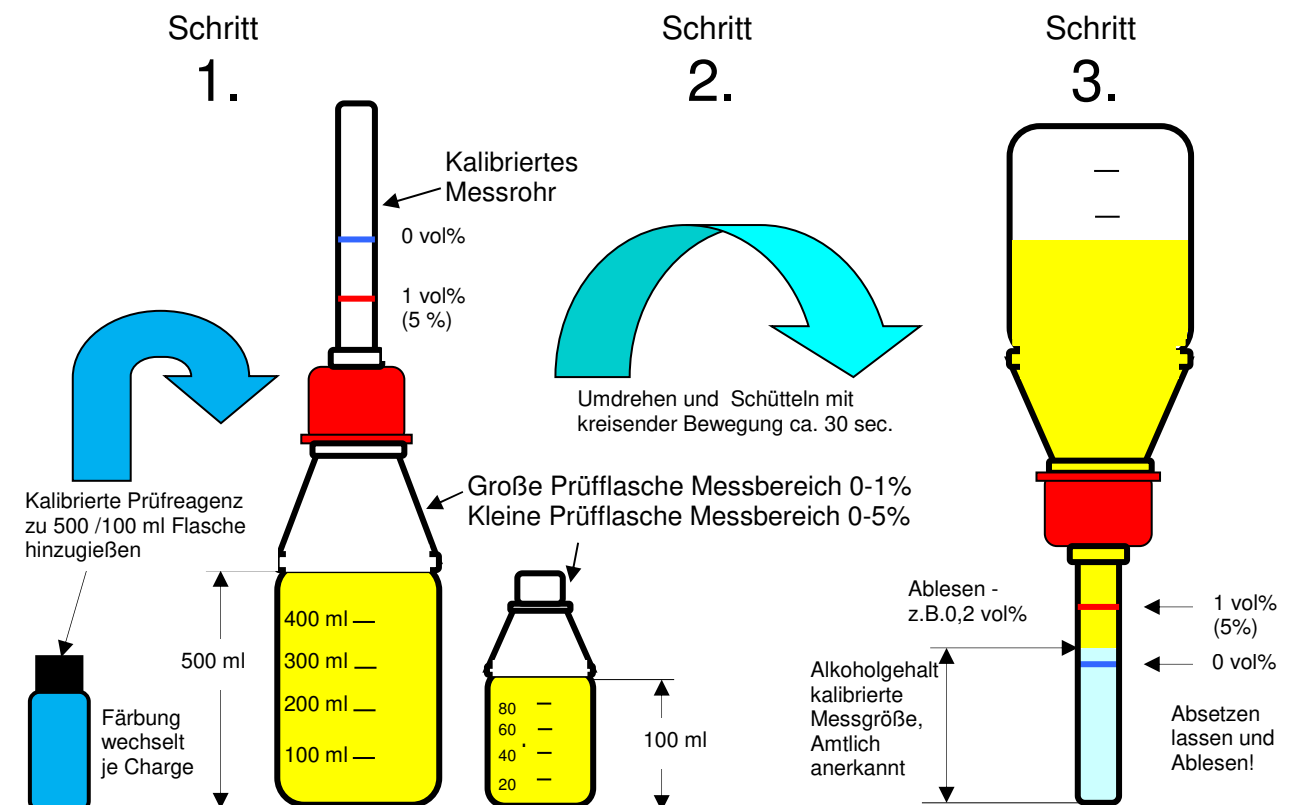
Das Messprinzip arbeitet nach dem Absorptionsverfahren. Einer Menge an Automobilkraftstoff von 0,5 Liter wird eine kalibrierte, eingefärbte Reagenzie von 14,5ml beigemischt, die sämtliche niederen Alkohole aufnimmt und dadurch ihr Volumen erhöht. Diese Änderung kommt wiederum in einem kalibriertem Messrohr zur Anzeige und ist ausreichend genau ablesbar zwischen einem unteren blauen Strich = 0 vol% und einem oberen roten Strich = 1 vol%.

Der **Fuel-Alk Tester neu** ist für zwei Messbereiche ausgelegt und hat zusätzlich eine zweite, kleinere Prüfflasche mit 100 ml. Die kleinere Prüfflasche ist für den zweiten Messbereich zwischen 0...5 vol% ausgelegt. Er wird interessant, wenn höhere Beimischungen als 1 vol% vorgefunden werden, die aber noch innerhalb der EN228 liegen. Das Messprinzip arbeitet gleich, nur ist die Menge an Automobilkraftstoff mit 0,1 Liter fünffach kleiner im Verhältnis zur gleichen Reagenz. Im Gegenzug werden damit der Messbereich zwischen blauem und rotem Strich fünffach größer (von 1% auf 5%) und die Messgenauigkeit aber auch fünffach ungenauer. Bei E10 ist der Faktor 10 wirksam, übersteigt die rote Linie um den Abstand zur blauen Linie nach oben um das Doppelte und kann daher nur noch für Schätzungen verwendet werden.

## 3. Prüfablauf

Vor Einfüllen in ortsfeste Tankstellen oder mobile Flugfeldtankanlagen erfolgen üblicherweise die Probenahme und die Eigentestierung zur Nachweisführung für alle Abtankungen aus dieser Lieferung.

Die kunststoffummantelte, große Prüfflasche wird mit einer Inhaltsmenge auf 0,5 Liter Automobil-Ottokraftstoff gefüllt. Das entspricht dem im Glas eingezogenen Markierungsring in waagerechter Lage. Auf die Menge 500 ml ist die Prüfreagenzien berechnet und amtlich kalibriert, die anschließend vollständig eingefüllt und das Messrohr angeschraubt wird (Haltbarkeitsdatum bitte beachten!).



Nach Schütteln (ca. 20 Bewegungen) wird die gesamte Prüfflasche mit Messrohr umgedreht und ca. 1 Minute nach Einstellen der Klarphase das Trennen und Absetzen der beiden Flüssigkeiten abgewartet. Rotierende Bewegungen beschleunigen das Lösen von Blasen an der Flaschenwand. Danach wird die Volumenänderung durch Ablesen und Interpolieren zwischen den Marken von 0 vol% - blaue Marke und der roten Marke (1 vol% bei der großen Prüfflasche und 5 vol% bei der kleinen Prüfflasche) bestimmt. Eine Ablesegenauigkeit von 1/10 Teilen ist bis 9/10 ausreichend genau und durch einen Prüfbericht testiert. Im Grenzbereich oberhalb 0,9 des Messbereiches ist eine offizielle Laboranalyse erforderlich.

#### 4. Nachweisführung

Die Nachweisführung erfolgt im eigenen Ermessen. Wenn möglich ist eine Quittung einer zweiten Person heranzuziehen und im Tankbuch durch Unterschrift zu belegen.

#### 5. Entsorgung der Probe

Diese Reagenzien sind eine nichtgiftige Flüssigkeit. Sie eignet sich aber nicht zum Verbrennen in Triebwerken oder jeglichen anderen Verwendung. Sie muss demnach wieder vom Kraftstoff weitestgehend getrennt und wie Drainflüssigkeit entsorgt werden.

Nach Zurückdrehen in die Normallage wird wiederum der Sedimentationsvorgang abgewartet und das Messrohr abgeschraubt. Die Klarphase kann als Automobil-Ottokraftstoff durch vorsichtiges Abgießen wieder verwendet werden. Der Satz aus Prüfflüssigkeit mit niederen Alkoholen und letzte Reste von Benzin, wie übliche Reste aus dem Drain von Flugzeugtanks, werden in ordentliche Entsorgungstanks für „Altöle unbekannter Herkunft“ eingefüllt. Andere Entsorgungswege sind örtlich festzulegen.

#### **Fuel-Alk Tester**

10 Reagenzien  
1 Messrohr  
1 Messflasche 500ml für 0-1 vol%  
1 Messflasche 100ml für 0-5 vol%  
1 Alu-Koffer  
Zertifikat ASG



Das komplette Set besteht aus Prüfflasche(n), Messrohr, 10 Reagenzien, Prüfungstestat und Alu-Kotter. Über die Messgenauigkeit für das Prüfverfahren liegt ein Prüfbericht zur Testierung bei. Ersatzreagenzien zu je 10 Stück können mit jeweils neuem Verfallsdatum nachgeliefert werden. Die Haltbarkeit beträgt unter normalen Lagerbedingungen 2 Jahre und ist durch einen Aufkleber auf den Reagenzien vermerkt. Jede Serie von Reagenzien ist unterschiedlich eingefärbt.

#### 6. Anmerkung zu Einsatzgrenzen des Messverfahrens im Fuel-Alk-Tester:

Ethanol ist im Ottokraftstoff löslich. Die Löslichkeit wird jedoch durch Zugabe von Wasser deutlich vermindert. Es kommt deshalb zu Mischungslücken und Phasentrennung bei der Zugabe von speziell angesäuerten wässrigen Reagenzien. Diese Eigenschaft wird beim "Fuel-Alk-Tester" ausgenutzt. Gibt man dem Ethanol/OK blend ETBE oder größere Menge MTBE nachträglich zu, so wirken diese Ether als Lösevermittler. Dies bedeutet, dass keine volle Phasentrennung nach Zugabe von Wasser mehr erfolgt. Ein nachträglich (für den allgemeinen Handel unzulässig) verblendeter Kraftstoff kann mit dem Messverfahren des Fuel-Alk-Tester nicht mehr hinreichend genau geprüft werden. Aus diesem Grund sind die Messungen auch unmittelbar nach dem Vermischen mit den Reagenzien durchzuführen. Nach einer Verweilzeit über 15 Minuten ändert und schwimmt die Anzeigegrenze.