

### 3) Durchführung / Arbeitsanweisungen

#### Durchführung

Die Maßnahmen sind von einer der nachstehenden Personen bzw. Organisationen durchzuführen und zu bescheinigen:

- Betreiber von ROTAX®- Flugmotoren
- Luftfahrzeughersteller (OEM's)

▲ **WARNUNG:** Diese Arbeiten nicht bei offenem Feuer, Rauchen, Funkenbildung etc. durchführen! Zündung "AUS" und Motor gegen ungewollte Inbetriebnahme sichern. Fluggerät gegen ungewollte Inbetriebnahme absichern. Minuspol der Bordbatterie abklemmen.

▲ **WARNUNG:** Gefahr von Verbrennung! Motor abkühlen lassen und entsprechende Sicherheitsausrüstung verwenden.

▲ **WARNUNG:** Sollte während dem Zerlegevorgang/Zusammenbau das Entfernen einer Sicherungseinrichtung (wie z. B. Drahtsicherung, selbstsichernde Schraube, etc.) notwendig sein, so ist diese immer durch eine Neue zu ersetzen.

◆ **HINWEIS:** Sämtliche Arbeiten sind gemäß entsprechendem Wartungshandbuch durchzuführen.

#### 3.1) Motorlast (Gasstellung)

##### 3.1.1) Hintergrundinformation

In vereinzelt Fällen sind Situationen von Motorüberlastung aufgetreten, welche möglicherweise zu Klopfen (unkontrollierte Zündung von Kraftstoff/Luftgemisch) und/oder Frühzündung (Kraftstoff/Luftgemisch zu falscher Zeit gezündet) führen.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass wenn einer oder mehrere Parameter überschritten werden bzw. der Motorbetrieb häufig am Betriebslimit stattfindet (oder eine Kombination aus all diesem) zu einem höheren Risiko für etwaige Motorschäden führt.

Parameter, welche einen Einfluss auf Klopfen/Frühzündung haben	
Abweichung/Auswirkung	Mögliche Ursache
Hohe Zylinderkopftemperatur	Unzureichende Kühlkapazität (z. B. niedriger Kühlmittelstand, abgedeckter Kühler für Winterbetrieb, Kühlmittel-druckverlust, ungünstige Motorinstallation).
Hohe Ansauglufttemperatur	Frischlufansaugung erhält heiße Luft (z. B. Vergaservorwärmung EIN, ungünstige Motorinstallation). Unsachgemäße Verwendung der Vergaservorwärmung.
Unkontrollierte Zündung	Falscher Zündkerzentyp/ Wärmewert.
Schlechte Kraftstoffqualität	Zu niedrige Oktanzahl, verunreinigter Kraftstoff, übermäßiger Wasseranteil, zu hoher Alkoholanteil, Öl oder Diesel beigemischt. Verwendung von nicht freigegebenen Treibstoffzusätzen.
Mageres Kraftstoff/Luftgemisch	Kein Original Ansaugluftverteiler oder Luftfilter, fehlerhaftes Kraftstoffsystem, falsche Vergaserbedüsung, schlecht gewartete Vergaser. Verwendung von nicht zugelassenen Gemischregelvorrichtungen.
Hohe Motorlast bei niedriger Drehzahl	Nicht geeigneter Propeller (z. B. zu hohe Steigung), bei Verstellpropeller nicht korrekte Steuerung/Bedienung des Propellers (Einstellung, Drehzahl/Ladedruck). Siehe dazu 3.1.2.

- **ACHTUNG:** Die Art des Motoreinbaues hat einen wichtigen Einfluss auf gewisse Aspekte wie Ansauglufttemperatur, Kraftstoffgemisch und Betriebstemperaturen.

Beispiele:

- Aufgrund von ungünstiger Motorinstallation kann es z. B. zum Ansteigen der Ansauglufttemperatur unter der Motorabdeckung (Cowling) (oft nicht im Flug gemessen) kommen. Dabei kann es zu unzulässiger Überschreitung der Betriebsgrenzen (wie z. B. CHT oder EGT) kommen und damit zu einer erhöhten Gefahr eines Motorschadens führen.
- Ein Ansaugluftverteiler, welcher nicht ein Original ROTAX® Teil ist, kann die Gemischverteilung wesentlich beeinflussen. Dies gilt auch für die Ausführung der Cowling, die heiße Luft zum Motor befördert und/oder den Luftstrom zur entsprechenden Kühlung verhindern kann.

### 3.1.2) Leistungsempfehlungen

Schritt	Vorgehen
1	Motordrehzahl über 5500 1/min ist auf ein Maximum von 5 min eingeschränkt (wie im Betriebshandbuch 912/914 Serie angegeben).
2	Startdrehzahl bei WOT ( <u>voll geöffneter Drosselklappe</u> ) soll <u>nicht unter 5200 1/min</u> liegen, um eine Überlastung des Motors zu vermeiden.
3	Dauernde Verwendung von Motordrehzahlen <u>unter 5200 1/min</u> mit WOT sollen vermieden werden.

entspricht 2140 am Propeller

- ◆ **HINWEIS:** Diese Empfehlungen gelten besonders, wenn die Kühlmittel/Zylinderkopftemperaturen höher als 120 °C ist und die Druckhöhe unter ca. 1000 Meter liegt.

### 3.1.3) Propeller mit vorgegebener Steigung oder am Boden einstellbar

- **ACHTUNG:** ROTAX® empfiehlt ausdrücklich den Einbau eines Ansaugladedruck-(MAP)-Instrumentes. Es ist notwendig ein MAP-Instrument zu verwenden, wenn ein am Boden einstellbarer Propeller abgestimmt wird. Propeller mit vorgegebener Steigung sind so einzustellen, dass die Startdrehzahl über 5200 1/min (WOT) liegt.

### 3.1.4) Verstellpropeller und „constant speed“ Propeller

- **ACHTUNG:** Ein MAP-Instrument ist bei Luftfahrzeugen mit Verstellpropeller oder „Constant speed“ Propellern zu installieren!  
Richtige Vorgangsweise für Verstellpropeller und „constant speed“ Propeller, um unnötige Belastungen am Motor zu vermeiden:

Schritt	Vorgehen
1	Um Leistung zu erhöhen, zuerst die Drehzahl erhöhen, indem der Propellerregler verstellt wird, dann den MAP mit dem Gashebel erhöhen. Die entsprechenden Leistungseinstellungen gemäß Flughandbuch beachten.
2	Um die Leistung zu vermindern, zuerst den MAP mit dem Gashebel reduzieren und dann die Drehzahl mit dem Propellerregler vermindern.

### 3.2) Abgas CO Test

- Alle ROTAX® Flugmotoren sind am Prüfstand getestet und haben ab Werk eine entsprechende Vergaserkalibrierung.
- ◆ **HINWEIS:** Bei der Kalibrierung (~~standard day condition~~) wurden nur die Original-ROTAX Zubehörtteile berücksichtigt. Sämtliche nicht Originalteile müssen entsprechend überprüft werden.
- Wie im Einbauhandbuch angegeben, liegt es in der Verantwortung des Luftfahrzeugherstellers Abgas CO Messungen durchzuführen, um sicherzustellen, dass der Einbau und/oder die Verwendung von nicht ROTAX® Originalteilen keinen negativen Einfluss auf die Vergaserkalibrierung hat und innerhalb der von ROTAX® angegebenen Grenzen liegt.
- ◆ **HINWEIS:** Der Test sollte als Standlauf am Boden durchgeführt werden, d. h. mit voller Last (WOT, mit mindestens 5200 1/min, Minimum 900 hPa Saugrohrdruck), Motorabdeckung (Cowling) vollständig installiert und Motor auf Betriebstemperatur.

### 3.6) Startvorgang und Tipps

Erfahrungen aus dem Feld haben gezeigt, dass das Starten der Motortypen 912 und 914 (Serie) teilweise schwierig sein kann, wenn übliche Verfahren von Flugmotoren verwendet werden.

Kalter Motor	
Schritt	Vorgehen
1	Aufgrund der Vergaserbauart muss die Drosselklappe auf Leerlaufstellung (geschlossen) sein, wenn ein kalter Motor gestartet wird.
2	Der Choke muss voll geöffnet sein.
3	Gleich nach dem Start ist die Drosselklappe auf 2000 1/min einzustellen und der Choke langsam zu schließen.
4	Der Motor ist auf ca. 2200 1/min in der Aufwärmzeit zu halten.

- ◆ **HINWEIS:** Motortype 914 Serie - Start bei kalten Temperaturen: Im Vergleich zur 912 Serie ist der Choke etwas länger offen und die Drosselklappe für einige Zeit geschlossen zu halten, während der Motor aufwärmt. Wenn der Choke zu früh geschlossen wird, könnte der Motor ungewollt wieder abstellen.

Warmer Motor	
Schritt	Vorgehen
1	Es ist vorteilhaft das Luftfahrzeug mit dem Vorderteil in den Wind zu stellen, um das Kühlen nach dem Abstellen zu unterstützen und einen übermäßigen Hitzestau unter der Cowling zu vermeiden.
2	Die Drosselklappe während dem Motorstart ein wenig öffnen (Choke geschlossen); nach dem Start des Motors die Drosselklappe auf 1800 bis 2000 1/min einstellen.

Motoren, welche aufgrund von einem falschen Startvorgang nicht starten und möglicherweise „überflutet“ sind	
Schritt	Vorgehen
1	Drosselklappe voll öffnen (Choke geschlossen).
2	Zündung EIN und den Motor starten.

- **ACHTUNG:** Da der Starter auf demselben Schalter liegt, ist bei einem plötzlichen Motorstart auf hohe Drehzahl zu achten.

### 3.7) Hinweise zum Abstellen des Motors

Schritt	Vorgehen
1	Last auf Propeller und Getriebe vermindern (z. B. bei Ausführungen mit Verstellpropeller den Propeller in flache Steigung stellen) und Gashebel auf Leerlauf bringen.
2	Nach dem Kühllauf die Drosselklappe voll schließen, sodass der Motor auf seiner Leerlaufdrehzahl ist, die Zündung auf einem Kreis für eine kurze Zeit (2 bis 3 Sekunden) ausschalten und dann den zweiten Kreis ausschalten.
3	914 Serie: Immer auf die Kühllaufphase achten, um den Turbolader zu schützen.