ROTAX®

Dieser SB ersetzt/überarbeitet SB-912-079 vom 11. November 2024

SERVICE-BULLETIN

Grundlegende Informationen zu Einbau, Betrieb und Wartung von ROTAX® 912 (Serie) Flugzeugtriebwerken

ATA-System: 72-00-00 Motor

Unbedingt einzuhaltende Maßnahmen*	An alle Interessierten: Es gibt diese Rotax SB-Revision 1 nur auf Englisch. Wir, der Bundesausschuss Technik (BAT), haben Euch auf die Schnelle nachfolgende DeepL.com Übersetzung erstellt. Diese Übersetzung ist leider holperig weil automatisiert entstanden. Es gilt im Zweifel das englische Original und bei Fragen oder Verbesserungsvorschlägen stehen wir zur Verfügung. Die Arbeitsgruppe Rotax des BAT im DAeC

*Die Nichtbeachtung der Anweisungen dieser SB kann zu einem fehlerhaften Betrieb des Motors führen.

1) Informationen zur Planung

Um zufriedenstellende Ergebnisse zu erzielen, müssen die in dieser Publikation beschriebenen Verfahren mit anerkannten Methoden in Übereinstimmung mit den geltenden gesetzlichen Bestimmungen durchgeführt werden.

BRP-Rotax GmbH & Co KG kann keine Verantwortung für die Qualität der Arbeit übernehmen, die zur Erfüllung der Anforderungen dieser Publikation durchgeführt wird.

1.1) Anwendbarkeit

Alle Versionen der ROTAX® Motortypen:

Motortyp	Seriennummer
912 S (Baureihe)	alle

1.2) Gleichzeitige ASB/SB/SI und SL

Zusätzlich zu diesem Service Bulletin / Service Letter / Service Instruction sind die folgenden Dokumente zu beachten und :

- SI-912-016 / SI-914-019, "Auswahl geeigneter Betriebsflüssigkeiten für ROTAX® Motor Type 912 i, 915 i, 912 und 914 (Serie)".
- SL-916 i-009/915 i-011/912 i-005/912-014/914-012, Nicht genehmigte Änderungen oder die Verwendung von nicht genehmigten ROTAX® Motorkomponenten oder -zubehör für ROTAX® Flugzeugtriebwerke.
- SB-912-044 - Verwendung der von ROTAX® mitgelieferten Airbox für alle ROTAX® Motortypen 912 A/F (Serie).
- SI-03-1998 - Motorstart bei niedrigen Temperaturen bei ROTAX® Motor Type 912 und 914 (Serie).
- im Allgemeinen alle relevanten Alert Service Bulletins (ASB), Service Bulletins (SB), Service Instructions (SI), Service Letters (SL), Service Instruction - Parts and Accessories (SI-PAC), die für die Durchführung dieser Wartungs-, Reparatur- oder Überholungsaufgabe relevant sind.

1.3) Grund

Feldbeobachtungen, die im Rahmen unserer Verpflichtungen durchgeführt werden, ergaben eine erhöhte Anzahl unerklärlichen Triebwerksausfällen, Triebwerksvibrationen und Kolbenschäden. Eingehende Untersuchungen an verschiedenen Flugzeugmodellen haben die wichtigsten Faktoren und Ursachen für die Mehrzahl dieser Vorfälle ermittelt. Die Ergebnisse und Erkenntnisse dieser Untersuchungen werden hiermit mit allen Beteiligten geteilt. Es wird auch darauf hingewiesen, dass diese Richtlinien und Anforderungen eingehalten werden müssen.

1.4) Thema

Grundlegende Informationen zu Einbau, Betrieb und Wartung von ROTAX-Flugmotoren® 912 (Serie).

Urheberrecht - BRP-Rotax GmbH & Co KG. Alle Rechte vorbehalten.

SERVICE-BULLETIN

Urheberrecht - BRP-Rotax GmbH & Co KG. Alle Rechte vorbehalten.

1.5) Einhaltung der Vorschriften

Ein erheblicher Teil des Inhalts der SB bezieht sich auf bestehende Anforderungen, die bereits vorhanden sind und in den derzeit gültigen ICA-Dokumenten (Instructions for Continued Airworthiness) beschrieben werden. Der Zweck dieser Anforderungen innerhalb der SB ist es, zu betonen, dass diese Spezifikationen eingehalten werden müssen. Der Inhalt der SB muss daher von allen Beteiligten analysiert, verstanden und auf Einhaltung überprüft werden.

Bei Nichteinhaltung der Vorschriften müssen vom jeweiligen Beteiligten Korrekturmaßnahmen ergriffen werden, um die bestehenden Anforderungen zu erfüllen.

OEM / TC-Inhaber Anforderungen:

- Überprüfen Sie so schnell wie möglich, ob die geltenden Richtlinien und Anforderungen in Ihrem Zuständigkeitsbereich eingehalten werden, und korrigieren Sie etwaige Verstöße bei der nächstmöglichen Gelegenheit.
- Zusätzliche Spezifikationen, neue Anforderungen oder Beschränkungen, die in den bestehenden ICAs noch nicht enthalten sind, müssen von den entsprechenden Interessengruppen so schnell wie möglich, spätestens jedoch 12 Monate nach Veröffentlichung dieses Service Bulletins, umgesetzt werden.

Anforderungen der Betreiber/Piloten:

- Alle zusätzlichen Spezifikationen, neuen Anforderungen oder Beschränkungen, die in den bestehenden ICAs noch nicht vorhanden sind, müssen entsprechend der Implementierung des OEM beachtet werden.
- Prüfen Sie, ob die geltenden Richtlinien und Anforderungen in Ihrem Zuständigkeitsbereich eingehalten werden.

Wartungsanforderungen:

- Alle zusätzlichen Spezifikationen, neuen Anforderungen oder Beschränkungen, die in den bestehenden ICAs noch nicht vorhanden sind, müssen entsprechend der Implementierung des OEM beachtet werden.
- Diese Wartungsanleitung ist bei allen Wartungsmaßnahmen, Nachrüstungen, Reparaturen und Überholungen zu berücksichtigen.
- Überprüfen Sie, ob die geltenden Richtlinien und Anforderungen in Ihrem Zuständigkeitsbereich eingehalten werden, und ergreifen Sie Maßnahmen, um die Nichteinhaltung beim nächsten regulären Wartungsintervall zu korrigieren.

mWARNUNG Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Motorschäden, Personenschäden oder Tod führen.

1.6) Zulassung

Der technische Inhalt dieses Dokuments wird unter der Aufsicht der DOA ref. EASA.21J.048.

1.7) Arbeitszeit

Geschätzte Arbeitsstunden:

Der Einbau des Triebwerks in das Flugzeug - - - Die Arbeitszeit hängt vom Einbau in die Zelle ab und kann daher vom Triebwerkshersteller nicht geschätzt werden.

1.8) Massendaten

Gewichtsveränderung - - - hängt vom Einbau des Luftfahrzeugs und der Einbausituation ab (vom Wartungstechniker ausgewählte Teile werden nicht berücksichtigt).

Trägheitsmoment - - - unbeeinflusst

d07179.fm

Urheberrecht - BRP-Rotax GmbH & Co KG. Alle Rechte vorbehalten.

1.9) Elektrische Lastdaten

Keine Änderung.

1.10) Software-Änderungen

Keine Änderung.

1.11) Referenzen

Zusätzlich zu diesen technischen Informationen finden Sie in der aktuellen Ausgabe von

- Im Allgemeinen Betriebshandbuch (OM) und im : Kapitel 4
- Im Allgemeinen Installationshandbuch (IM) und im : Kapitel 72-60-00 und 73-00-00
- Im Allgemeinen und im Maintenance Manual Line (MML): Kapitel 05-20-00
- Im Allgemeinen Wartungshandbuch Schwer (MMH) und im Besonderen: Kapitel 24-20-00, 73-00-00, 74-00-00 und 78-00-00

HINWEIS: Der Status der Handbücher kann anhand der Tabelle der Änderungen festgestellt werden. Die Spalte 1st dieser Tabelle zeigt den Revisionsstand an. Vergleichen Sie diese Nummer mit derjenigen, die auf der ROTAX-Website® aufgeführt ist:
www.flyrotax.com. Updates und aktuelle Überarbeitungen können kostenlos heruntergeladen werden.

1.12) Andere betroffene Veröffentlichungen

Keine.

Urheberrecht - BRP-Rotax GmbH & Co KG. Alle Rechte vorbehalten.

2) Informationen zum Material

Keine.

3) Durchführung/Anweisungen

- ROTAX® behält sich das Recht vor, Änderungen an bestehenden Dokumenten, die aufgrund dieser Normung notwendig werden, bei der nächsten Revision oder Ausgabe vorzunehmen.

HINWEIS: Lesen Sie vor der Wartung die gesamte Dokumentation, um sicherzustellen, dass Sie das Verfahren und die Anforderungen vollständig verstanden haben.

Erledigung

Alle Maßnahmen müssen durchgeführt und von mindestens einer der folgenden Personen oder Organisationen bestätigt werden:

OEM-Anforderungen:

- Luftfahrzeug-

OEM. Anforderungen des

Betreibers:

- Luftfahrzeugbetreiber, Pilot,

Student. Anforderungen an die

Wartung:

- Personen mit anerkannten Qualifikationen für die entsprechenden Motortypen. Nur autorisierte Personen (iRMT, Level Line / Heavy Maintenance) sind berechtigt, diese Arbeiten auszuführen.
- ROTAX® - Autorisierte Vertriebshändler oder deren unabhängige Service Center.
- ROTAX® - Vertreter der Lufttüchtigkeit.
- Personen, die von den jeweiligen Luftfahrtbehörden zugelassen sind.

HINWEIS: Weist auf zusätzliche Informationen hin, die zum vollständigen Ausfüllen oder Verstehen einer Anweisung erforderlich sein können.

Alle Arbeiten müssen in Übereinstimmung mit den relevanten ROTAX® Anweisungen zur Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit (ICA) des jeweiligen Motortyps durchgeführt werden.

Allgemeines

Weiteres Material zur allgemeinen Inspektion, Wartung und Reparatur findet sich auch im einschlägigen FAA-Rundschreiben AC 43.13.

Beratungsrundschreiben

Dieses Handbuch "Advisory Circular" AC beschreibt Wartungsmethoden, -techniken und -praktiken. Diese sind für Inspektionen und Reparaturen in drucklosen Bereichen, für die es keine gesonderten Wartungs- und Reparaturanweisungen gibt, anerkannt und zugelassen.

d07179.fm

Urheberrecht - BRP-Rotax GmbH & Co KG. Alle Rechte vorbehalten.

3.1) Einführung

Die wichtigsten Faktoren und Ursachen, die zu den oben genannten Vorfällen beigetragen habensind im Folgenden aufgeführt. Jeder beitragende Faktor und jede Ursache wird anschließend in den jeweiligen Unterabschnitten nach einer gemeinsamen Struktur erläutert:

- Hintergrundinformationen
- OEM-Anforderungen
- Anforderungen an den Betreiber
- Anforderungen an die Wartung

Das :

Kapitel	Beschreibung	Seite
3.2	Kraftstoffsystem	6
3.3	Auspuffgegendruck	9
3.4	Einstellung der Motorleistung	11
3.5	Belastung des Motors	15
3.6	Ansauglufterwärmung - Vergaserwärme-Bypass, Airbox-Temperatur, Motorraumbelüftung	16
3.7	Vergaserwärme - Verwendung, Temperaturerhöhung	18
3.8	Kühlmitteltemperatur (CT)	19
3.9	Kraftstoffart und -qualität	20
3.10	Zündanlage - Easy-Start-Aktivierung, Zündspulenabstand, Temp.-Einfluss	22
3.11	Zündkerzen	25
3.12	CO-Messung im Abgas	27
3.13	Umgebungsbedingungen	28
3.14	Instrumentierung	29
3.15	Einstellung der Leerlaufdrehzahl	30
3.16	Verfahren und Tipps zum Anlassen und Abstellen des Motors	31
3.17	Differential- und Kurbelgehäusedruckkontrolle	33
3.18	Auswahl von Kolben und Zylindern	34

Urheberrecht - BRP-Rotax GmbH & Co KG. Alle Rechte vorbehalten.

3.2) Kraftstoffsystem

3.2.1) Hintergrundinformationen

Anforderungen an das Kraftstoffsystem:

Das Kraftstoffsystem ist ein komplexes und wichtiges Teilsystem einer Flugzeugtriebwerksanlage. Das Kraftstoffsystem muss so ausgelegt sein, dass der Motor in jeder Betriebssituation mit ausreichend Kraftstoff und dem richtigen Druck versorgt wird. Jede Abweichung vom Installations- und Wartungshandbuch kann zu einem nicht normgerechten Betrieb führen.

Synchronisierung und Wartung des Vergasers:

Die regelmäßige Synchronisierung der Vergaser verbessert die des Motors erheblich.

Luft-Kraftstoff-Verhältnis:

Das Luft-Kraftstoff-Verhältnis (Gemisch) hat großen Einfluss auf den gesamten Verbrennungsprozess. Besonders magere Bedingungen können negative Auswirkungen haben und durch verschiedene Faktoren verursacht werden. Mehrere Fälle von Vibrationen und Leistungsverlusten wurden durch eine eingeschränkte Kraftstoffzufuhr (z. B. Verunreinigungen, Dampfblasenbildung usw.) und/oder eine unzureichende Entlüftung der Vergaser (z. B. verstopfte, unzureichend verlegte Entlüftungsleitungen) hervorgerufen.

3.2.2) OEM-Anforderungen

Anforderungen an das Kraftstoffsystem:

Stellen Sie sicher, dass die Anforderungen an das Kraftstoffsystem, die in der Installationsanleitung beschrieben sind, eingehalten werden:

Kraftstofffluss:	**min. 35 l/h (9,25 gal/h).**
Kraftstoffdruck: (relativ zum Umgebungsdruck)	**0,15 - 0,5 bar (2,18 - 7,25 psi)**
Kraftstoffleitungen:	**Innendurchmesser der Zuleitung: min. 7,5 mm (0,3 Zoll) (AN-6 oder 3/8").**

HINWEIS: **Aufgrund der technischen Auslegung und der Einbaubedingungen (Konstruktion der Rücklaufleitung usw.) sind Druckschwankungen an der Kraftstoffpumpe möglich. Diese Druckschwankungen innerhalb der angegebenen Betriebsgrenzen werden nicht als Problem angesehen.**

Die Anzeige eines niedrigen Kraftstoffdrucks ist ebenfalls möglich und zulässig, der Druck muss sich jedoch innerhalb von 10 Sekunden auf den Betriebsgrenzwert stabilisieren. Niederdruckanzeigen unter 0,08 bar (1,16 psi) dürfen jedoch nur maximal 1 andauern. Ist dies nicht der Fall, muss die Ursache ermittelt und behoben werden.

- **Es ist auch ratsam, die Kraftstoffleitung so weit wie möglich von der Wärmequelle entfernt zu verlegen und eine thermische Isolierung um die Kraftstoffleitungen herum anzubringen, insbesondere im Motorraum.**
- **Die elektrische Kraftstoffpumpe muss so positioniert werden, dass sie durch die Schwerkraft vom Kraftstoff(auffang)tank gespeist wird, und die Schläuche zwischen der elektrischen Kraftstoffpumpe und dem Kraftstofftank müssen selbstentlüftend sein (keine Luftfalle).**
- **Die Kraftstoffleitung sollte außerdem mit einem ausreichenden Biegeradius verlegt werden (Herstellerempfehlungen beachten), um ein Abknicken der Leitung zu verhindern.**
- **Um den Druckabfall entlang der Kraftstoffleitung zu verringern, sollte die Verwendung von scharfkantigen Adaptern oder Banjo-Verbindern so weit wie möglich vermieden werden.**
- **Der Kraftstoffschlauch auf der Saugseite muss kollabierfest sein.**

d07179.fm

Urheberrecht - BRP-Rotax GmbH & Co KG. Alle Rechte vorbehalten.

- Außerdem müssen alle Kraftstoffschläuche ausreichend abgestützt werden, um übermäßige Vibrationen des Schlauchs zu vermeiden, die das Risiko einer Dampfblasenbildung erhöhen würden.
- Wenn andere "Vorrichtungen" als die im Rotax-Installationshandbuch angegebenen auf der Saugseite der Kraftstoffpumpe installiert werden, muss deren Auswirkung auf den Druckabfall im Kraftstoffsystem unter allen Betriebsbedingungen sorgfältig untersucht werden.
- Verwenden Sie einen geeigneten Kraftstofffilter (grob/fein) und einen Wasserabscheider/Kaskolator.
- Zur Vermeidung von Dampfblasenbildung: Die Länge der Kraftstoffleitung auf der Saugseite der elektrischen/mechanischen Kraftstoffpumpe (zwischen Kraftstofftank und Kraftstoffpumpe) muss so kurz wie möglich gehalten werden, um die Dampfbildung bei großen Höhen und hohen Temperaturen zu minimieren. Hohe Motorraumtemperaturen erhöhen die Kraftstofftemperatur und begünstigen somit die Dampfbildung des Kraftstoffs.
- Kraftstofftemperatur: Das Kraftstoffsystem muss in Abhängigkeit von den Umgebungsbedingungen (z.B. Druck und Temperatur) und den verwendeten Kraftstoffsorten (Dampfdruckklasse) dampfdicht ausgelegt sein. Sollten während des Prüfzeitraums Probleme auftreten, müssen die betroffenen Bauteile, z. B. die Zuleitung zu den Kraftstoffpumpen, gekühlt werden. Um eine zu starke Erwärmung des Kraftstoffs am Einlass der Kraftstoffpumpe zu vermeiden, ist es zwingend erforderlich, die Kraftstoffrücklaufleitung vom Motor zum Hauptkraftstofftank und nicht zum Einlass der elektrischen Kraftstoffpumpe oder zum Sammeltank zu führen, siehe aktuelles Installationshandbuch (IM), Kapitel 73-00-00.
- Rückschlagventile mit geeigneter Spezifikation (z. B. mit ausreichendem Querschnitt, Öffnungsdruck usw.) parallel zu den elektrischen Kraftstoffpumpen einbauen, wie im neuesten Installationshandbuch (IM), Kapitel 73-00-00, angegeben.
- Entlüftungsleitungen: Die Vergaserschwimmerkammer-Entlüftungsleitungen müssen in eine stauluft- und vakuumfreie Zone oder in die GENUINE ROTAX® Airbox verlegt werden, entsprechend den Vorgaben und der Freigabe der BRP-Rotax GmbH & Co KG. Diese Leitungen dürfen nicht in den Windschatten verlegt werden. Werden die Entwässerungsleitungen der Airbox über ein T-Stück mit den Entwässerungsleitungen der Tropfwannen oder der Vergaser verbunden, dürfen diese Leitungen nicht durch die Spritzwand geführt werden (Entwässerungsleitungen der Airbox sind separat zulässig).
- Bei der Erstinstallation oder bei umfangreichen Arbeiten am Kraftstoffsystem oder beim Austausch von Kraftstoffleitungen sollte das gesamte Kraftstoffsystem gespült werden, um alle potenziellen Verunreinigungen zu entfernen.

<u>Synchronisierung und Wartung des Vergasers:</u>

- Achten Sie bei der Auslieferung des Flugzeugs auf eine ordnungsgemäße Synchronisierung, um den Einfluss der Flugzeugmotorinstallation auf die Luftzufuhr zum Vergaser zu berücksichtigen.

<u>Luft-Kraftstoff-Verhältnis:</u>

- Verwenden Sie einen geeigneten ROTAX® Original-Luftfilter.
- Achten Sie auf die Verwendung geeigneter Vergaserdüsen (Leerlauf, Hauptdüse, Nadeldüse), um den Einfluss der Flugzeugmotorinstallation auf das Luft-Kraftstoff-Verhältnis zu berücksichtigen. Für weitere Informationen siehe die aktuelle Version von: Wartungshandbuch Schwer (MMH), Kapitel 73-00-10, Seite 16.

  SB-912-044 - Verwendung von ROTAX® mitgelieferten Airbox für alle ROTAX® Motortypen 912 A/F (Serie).

  SI-03-1998 - Motorstart bei niedrigen Temperaturen bei ROTAX® Motor Type 912 und 914 (Serie).

- Stellen Sie eine ausreichende Kraftstoffzufuhr gemäß den Anforderungen an das Kraftstoffsystem im aktuellen Installationshandbuch (IM) des jeweiligen Motortyps sicher.
- Verwenden Sie die ROTAX® Original Airbox (optional).

d07179.fm

Urheberrecht - BRP-Rotax GmbH & Co KG. Alle Rechte vorbehalten.

- Entlüftungsleitungen gemäß dem aktuellen Installationshandbuch (IM) des jeweiligen Motortyps verlegen.
- Installieren Sie keine nicht zugelassenen Gemischwächungseinrichtungen.

3.2.3) Anforderungen an den Betreiber

Keine.

3.2.4) Anforderungen an die Wartung

Anforderungen an das Kraftstoffsystem:

Stellen Sie sicher, dass das Kraftstoffsystem in Übereinstimmung mit den entsprechenden Motor- und Flugzeugwartungshandbüchern und den geltenden Anweisungen zur Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit gewartet wird. Insbesondere müssen die Kraftstoffleitungen, der Kraftstofffilter (grob/fein) und der Wasserabscheider/Kaskolator sowie die Entlüftungsleitungen in einwandfreiem gehalten werden.

Bei der Erstinstallation oder bei umfangreichen Arbeiten am Kraftstoffsystem oder beim Austausch von Kraftstoffleitungen sollte das gesamte Kraftstoffsystem gespült werden, um alle möglichen Verunreinigungen zu entfernen.

Synchronisierung und Wartung des Vergasers:

Achten Sie darauf, dass die Vergaser regelmäßig gemäß den einschlägigen Motorwartungshandbüchern überprüft und gewartet werden. Insbesondere die Synchronisierung der Vergaser hat sich bei Vibrationen als sehr effektiv erwiesen.
Prüfen Sie, ob die gesamte Systemkonfiguration noch mit der geltenden Flugzeug- und Triebwerkskonstruktion übereinstimmt. (korrekte Schlauchgröße und -art, korrekte Befestigungen, korrekte Wärmeisolierung,...)

Luft-Kraftstoff-Verhältnis:

Kontrollieren und warten Sie regelmäßig insbesondere Luftfilter (Leckage), Airboxen (unterbrochene Leitungen,...), Vergaser, Kraftstofffilter (Leckage, Dichtheit), Schläuche und Entlüftungsleitungen (z.B. auf Unterbrechungen, Leckagen, Knickfreiheit, Porosität, unterbrochene Leitung, falsch verlegte Leitung,).
Diese beeinflussen das Luft-Kraftstoff-Verhältnis drastisch und müssen in einwandfreiem gehalten werden.

Urheberrecht - BRP-Rotax GmbH & Co KG. Alle Rechte vorbehalten.

3.3) Auspuffgegendruck

3.3.1) Hintergrundinformationen

Ein Abgasgegendruck, der die angegebenen Grenzwerte überschreitet, kann zu einem erhöhten Risiko von Motorschäden (insbesondere Kolbenschäden) und Motorstillstand führen.

Eine nicht genehmigte Änderung von Original ROTAX® Auspuffsystemkomponenten kann zu einem falschen Gegendruck führen.

3.3.2) OEM-Anforderungen

Die Änderung einer ROTAX® Originalauspuffanlage oder die Verwendung von nicht ROTAX® Originalauspuffanlagen oder -komponenten erfordert eine Validierung der Gegendruckmessungen durch den Flugzeughersteller. Auspuffanlagen mit Gegendruckmessungen, die über die im neuesten Installationshandbuch (IM) des jeweiligen Motortyps angegebenen Grenzwerte hinausgehen, dürfen nicht mit ROTAX® Flugmotoren verwendet werden. In solchen Fällen wird die Garantie verweigert.

Siehe SL-916i-009/915 i-011/912 i-005/912-014/914-012, Nicht zugelassene Änderungen oder Verwendung von nicht zugelassenen Motorkomponenten oder Zubehör für ROTAX® Flugzeuge® . Triebwerke

Die Messung des Abgasgegendrucks muss an einem Serienflugzeug durchgeführt werden (nicht an einem Entwicklungsprototyp, bei dem Änderungen möglich sind). Dies gilt auch für alle Änderungen an der Abgasanlage; in diesem Fall müssen die Messungen wiederholt und die Ergebnisse aktualisiert werden.

Auspuffgegendruck:	
Max.	0,2 bar (2,9 psi) bei weit geöffneter Drosselklappe und 5800 U/min, ISA-Bedingungen, Umgebungsdruck > 950 mbar (28,05 inHg).
Min.	0,08 (1,2 psi) bar bei weit geöffneter Drosselklappe und 5800 U/min, ISA-Bedingungen, Umgebungsdruck > 950 mbar (28,05 inHg).

HINWEIS: Für einen eventuellen Garantieantrag wegen eines Kolbenschadens muss eine geeignete Dokumentation dieser Gegendruckmessungen vorgelegt werden.
Garantieantragsteller mit fehlenden Unterlagen werden zur Unterstützung an ihren Flugzeughersteller verwiesen.

3.3.3) Anforderungen an den Betreiber

Keine.

d07179.fm

Urheberrecht - BRP-Rotax GmbH & Co KG. Alle Rechte vorbehalten.

3.3.4) Anforderungen an die Wartung

Bitte überprüfen Sie die Auspuffanlage bei der Durchführung von . Achten Sie besonders auf:

- **Jegliche unbefugten Änderungen oder unsachgemäße Reparaturen an der Auspuffanlage.**
- **Schäden und Risse durch mechanische Einwirkungen, z. B. schwere Landungen.**
- **Vermeiden Sie bei Reparaturen an der Auspuffanlage z. B. übermäßige Schweißnähte, das Einführen von Knicken oder andere Veränderungen, die den verfügbaren Querschnitt der Auspuffanlage einschränken (und damit den Abgasgegendruck erhöhen).**

Urheberrecht - BRP-Rotax GmbH & Co KG. Alle Rechte vorbehalten.

3.4) Einstellung der Motorleistung

3.4.1) Hintergrundinformationen

Der absolute Ladedruck (MAP) und die Motordrehzahl (in RPM) sind wichtige Parameter für die Kontrolle der Motorleistung und des . Die Kombination dieser oben genannten Parameter hat einen starken Einfluss auf die innere Beanspruchung (z. B. den Zylinderinnendruck) des Motors und damit auf den Spielraum/die Robustheit von Motoren für Kolbenschäden/Vorzündungen und/oder Detonationen. Es gibt mehrere Maßnahmen, um die Marge/Robustheit für Kolbenschäden/Vorzündungen und/oder Detonationen zu erhöhen. Die korrekte Bedienung des Motors durch den Piloten (z. B. Leistungseinstellung und Leistungsanpassung) ist von größter Bedeutung.

HINWEIS: **Neben der Kombination von Motorsteuerungsparametern hat die Art und Qualität des Kraftstoffs den größten individuellen Einfluss auf Kolbenschäden/Vorzündungen.**

3.4.2) OEM-Anforderungen

- **Installieren Sie ein MAP-Messgerät, um die richtige Motorleistung (MAP und RPM) einzustellen und den Motorbetrieb zu überwachen - auch bei Flugzeugen mit Festpropellern.**
- **Bei der Verwendung von Festpropellern kann alternativ auf ein MAP-Messgerät verzichtet werden, wenn sichergestellt werden kann, dass keine kritischen MAP-Druckwerte erreicht werden. Die richtige Kraftstoffqualität und die Wahl des Propellers können erforderlich sein. Der absolute Ladedruck (MAP) und die Motordrehzahl müssen innerhalb der in Abb. 1, 2 und 3 dieses Service Bulletins angegebenen Grenzwerte liegen.**
- **Installieren Sie geeignete Propeller und Regler für Propeller mit konstanter Drehzahl, um geeignete MAP- und RPM-Einstellungen gemäß diesem Service Bulletin und dem aktuellen Betriebshandbuch zu erreichen, z.B. installieren Sie keine Festpropeller, die die für den Vollgasbetrieb erforderlichen RPM-Grenzwerte nicht erreichen können - wenn Sie dies dennoch tun, stellen Sie sicher, dass Sie ein geeignetes Verfahren zur Einstellung der Motorleistung vorsehen und bei Bedarf hochoktanigen Kraftstoff anfordern.**
- **Legen Sie die korrekten Verfahren für die Einstellung und Anpassung der Motorleistung (MAP und RPM) unter Berücksichtigung der Grenzwerte und Empfehlungen diesem Service-Bulletin und dem aktuellen Betriebshandbuch fest.**
- **Legen Sie die korrekten Verfahren fest und/oder schreiben Sie hochoktanigen Kraftstoff vor, wenn die Leistungseinstellungen (MAP und RPM) außerhalb der Grenzwerte und Empfehlungen gemäß dieser Servicebroschüre und der aktuellen Betriebsanleitung liegen.**
- **Führen Sie die oben genannten Verfahren in Ihrem aus. Die Leistungseinstellungen gemäß Flughandbuch/Pilotenhandbuch müssen innerhalb der ROTAX® Leistungs- und Krümmerdaten in Bezug auf die bereitgestellten Diagramme liegen.**

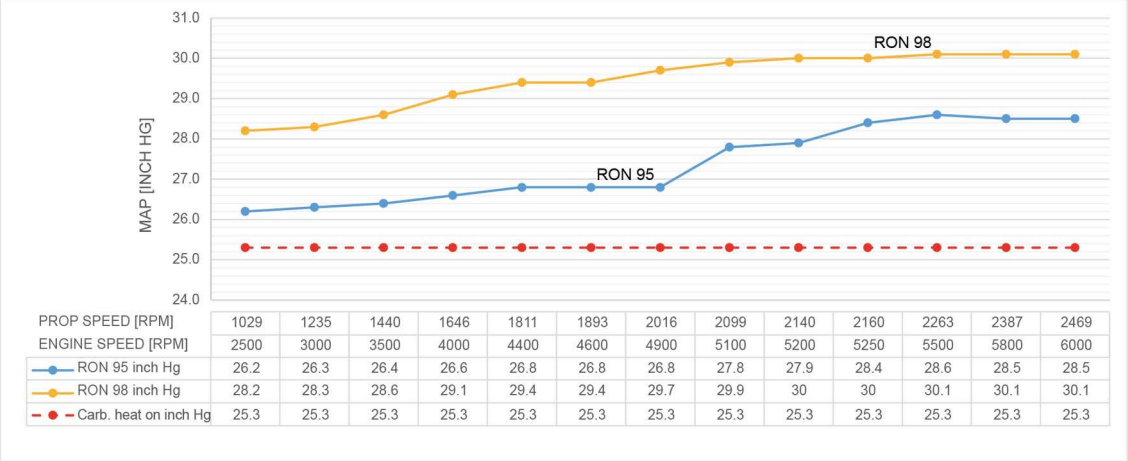
HINWEIS: **Im Zweifelsfall sind Kraftstoffe mit höherer Oktanzahl zu verwenden. Empfohlen wird Kraftstoff mit mindestens ROZ 98 im Flughandbuch (AFM) / Pilot Operating Handbook (POH) für Anwendungen mit hoher Belastung (siehe Abschnitt 3.5.1).**

d07179.fm

Urheberrecht - BRP-Rotax GmbH & Co KG. Alle Rechte vorbehalten.

3.4.3) Anforderungen an den Betreiber

Bei Flugzeugen, die vom Erstausrüster mit einem MAP-Messgerät ausgestattet sind (Anforderung in Abschnitt 3.4.2), beschriebenverwenden Sie das folgende Diagramm, um die geeigneten MAP- und RPM-Einstellungen in Abhängigkeit vom Kraftstofftyp zu ermitteln, um eine maximale Marge/Robustheit für Kolbenschäden/Vorzündungen sicherzustellen.



PROP SPEED [RPM]	1029	1235	1440	1646	1811	1893	2016	2099	2140	2160	2263	2387	2469
ENGINE SPEED [RPM]	2500	3000	3500	4000	4400	4600	4900	5100	5200	5250	5500	5800	6000
RON 95 inch Hg	26.2	26.3	26.4	26.6	26.8	26.8	26.8	27.8	27.9	28.4	28.6	28.5	28.5
RON 98 inch Hg	28.2	28.3	28.6	29.1	29.4	29.4	29.7	29.9	30	30	30.1	30.1	30.1
Carb. heat on inch Hg	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3

AE_2_0589

Abb. 1

*Einstellungen des absoluten Ladedrucks (MAP) und der Motordrehzahl für ROTAX® 912 S/ULS für Kraftstofftyp ROZ 95 und ROZ 98**

Die rote Linie mit der Aufschrift "carb. heat on inch Hg" stellt die Grenzwerte für RON 95 und RON 98* dar, bei deren Überschreitung Kolbenschäden auftreten können, wenn die Vergaserheizung eingeschaltet/aktiviert ist.

ANMERKUNG

Der Bereich oberhalb der Vergaserheizung an der zölligen Hg-Leitung muss jederzeit vermieden werden, wenn die Vergaserheizung eingeschaltet/aktiviert ist.

Die blaue und die orangefarbene Linie stellen die Grenzwerte für ROZ 95 bzw. ROZ 98 dar, bei deren Überschreitung Kolbenschäden auftreten können. Die Bereiche oberhalb der RON 95 inch Hg-Linie bzw. der RON 98 inch Hg-Linie sind zu vermeiden. Die Grenzwerte für ROZ 95 und ROZ 98 gelten für Sammellufttemperaturen bis zu max. 50 °C / 122 °F.

*Für die Angabe der Kraftstofftypen siehe Service-Instruktion SI-912-016 / SI-914-019 / SI-912 i-001 / SI-915 i-001 / SI-916 i-001, "Auswahl geeigneter Betriebsflüssigkeiten für ROTAX® Motor Typ 916 i (Serie), 915 i (Serie), 912 i (Serie), 912 und 914 (Serie)".

d07179.fm

Urheberrecht - BRP-Rotax GmbH & Co KG. Alle Rechte vorbehalten.

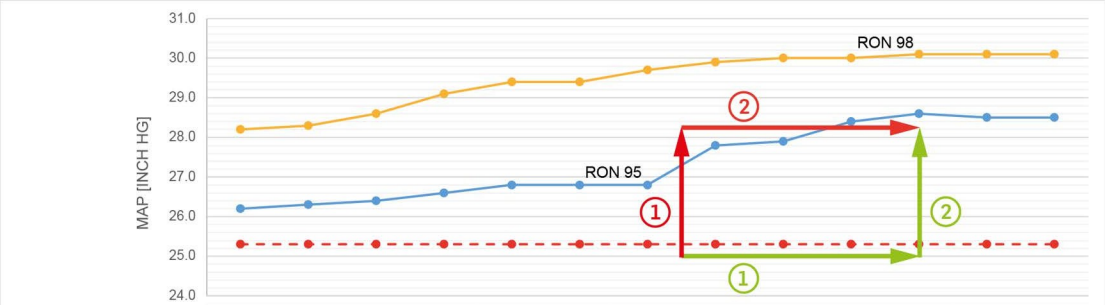
Zusätzlich zu den Begrenzungen des absoluten Ladedrucks und der Motor-/Propellerdrehzahl muss die Leistungseinstellung korrekt vorgenommen werden:

- **Die Leistungserhöhung muss mit dem Propellerregler und anschließend mit dem Gashebel erfolgen, wie in der folgenden Tabelle dargestellt.**

Schritt	Verfahren - Leistungssteigerung
1	Erhöhen Sie zunächst die Propellerdrehzahl [U/min].
2	Erhöhen Sie dann den MAP mit dem Drosselklappenhebel.

ANMERKUNG

Rote Pfeile beschreiben, wie es nicht gemacht werden sollte. Grüne Pfeile beschreiben den richtigen Weg



PROP SPEED [RPM]	1029	1235	1440	1646	1811	1893	2016	2099	2140	2160	2263	2387	2469
ENGINE SPEED [RPM]	2500	3000	3500	4000	4400	4600	4900	5100	5200	5250	5500	5800	6000
RON 95 inch Hg	26.2	26.3	26.4	26.6	26.8	26.8	26.8	27.8	27.9	28.4	28.6	28.5	28.5
RON 98 inch Hg	28.2	28.3	28.6	29.1	29.4	29.4	29.7	29.9	30	30	30.1	30.1	30.1
Carb. heat on inch Hg	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3

AE_2_0590_a

Abb. 2
Leistungssteigerung

d07179.fm

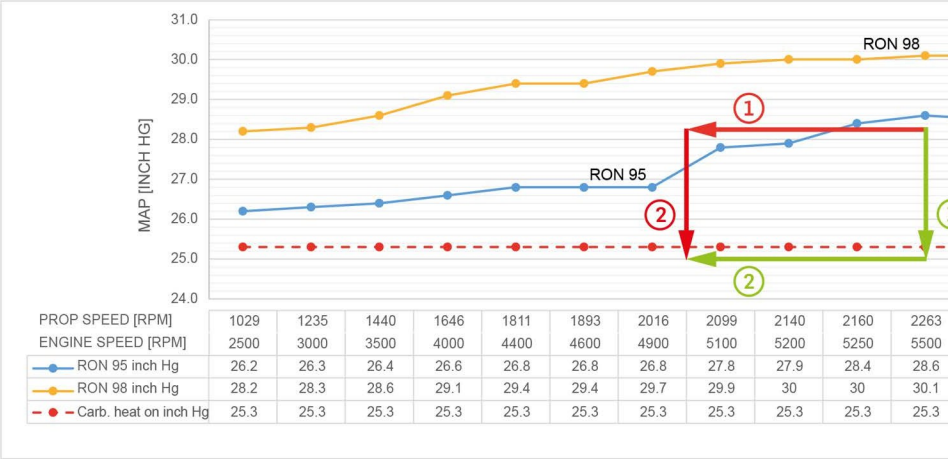
Urheberrecht - BRP-Rotax GmbH & Co KG. Alle Rechte vorbehalten.

Leistungsreduzierung muss mit dem Gashebel und anschließend mit dem Propellerregler durchgeführt werden, wie in der nachstehenden Tabelle dargestellt.

Schritt	Verfahren - Leistungsreduzierung
1	Reduzieren Sie zunächst den MAP mit der Drosselklappe.
2	Verringern Sie dann die Propellerdrehzahl (U/min).

ANMERKUNG

Rote Pfeile beschreiben, wie es nicht gemacht werden sollte. Grüne Pfeile beschreiben den richtigen Weg



PROP SPEED [RPM]	1029	1235	1440	1646	1811	1893	2016	2099	2140	2160	2263
ENGINE SPEED [RPM]	2500	3000	3500	4000	4400	4600	4900	5100	5200	5250	5500
RON 95 inch Hg	26.2	26.3	26.4	26.6	26.8	26.8	26.8	27.8	27.9	28.4	28.6
RON 98 inch Hg	28.2	28.3	28.6	29.1	29.4	29.4	29.7	29.9	30	30	30.1
Carb. heat on inch Hg	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3

Abb. 3
Leistungsreduzierung

3.4.4) Anforderungen an die Wartung

Stellen Sie sicher, dass die am Boden verstellbaren Festpropeller und Propeller mit konstanter Geschwindigkeit gemäß dem letzten gültigen Wartungshandbuch eingestellt sind und eine ausreichend hohe Motor-/Propellerdrehzahl bei Startleistung gewährleistet ist.

d07179.fm

Urheberrecht - BRP-Rotax GmbH & Co KG. Alle Rechte vorbehalten.

3.5) Belastung des Motors

3.5.1) Hintergrundinformationen

Je nach Einsatz des Flugzeugs kann der Motor unterschiedlichen Belastungsmustern ausgesetzt sein. Die folgenden Punkte werden als Hochlastanwendungen betrachtet:

- Schwere oder widerstandsfähige Flugzeuge wie Wasserflugzeuge und Amphibienflugzeuge.
- Segelflugzeugschlepp (da wiederholt Steigungen mit hoher Belastung).
- Flugschulbetrieb, da die folgenden Situationen regelmäßig auftreten können: Hohe Belastung durch häufige Starts und Landungen.

  Fehler von Flugschülern in Stresssituationen wie z.B. Überschreitung des zulässigen Betriebsbereichs, unsachgemäße Verwendung von Vergaserheizung und Propellersteigung.

  Simulierter Motorausfall bei zweimotorigen Anwendungen. Training

  von Notfallverfahren.

HINWEIS: Die Verwendung von Kraftstoff mit mindestens ROZ 98 trägt hervorragend dazu bei, die Wahrscheinlichkeit von Kolbenschäden zu minimieren, insbesondere bei Anwendungen mit hoher Last.

HINWEIS: Festpropeller, die mit einer zu großen Steigung hergestellt wurden, am Boden verstellbare Propeller, die mit einer zu großen Steigung konfiguriert wurden, und falsch gesteuerte, während des Fluges verstellbare Propeller können eine Überlastung des Motors verursachen. Siehe Abschnitt 3.4) für ROTAX® Leistungs- und Krümmerdaten-Tabellen.

<u>Leistungsempfehlungen:</u>

- Begrenzen Sie die Motordrehzahl über 5500 U/min auf maximal 5 Minuten (wie Bedienerhandbuch (OM) der Serie 912 beschrieben).
- Wählen Sie den absoluten Ladedruck (MAP) und die Motordrehzahl entsprechend dem gewählten Kraftstoff (siehe Abschnitt 3.4.3).
- Wählen Sie den absoluten Ladedruck (MAP) und die Motordrehzahl in Bezug auf die Vergaserheizungsaktivität (siehe Abschnitt 3.4.3).

3.5.2) OEM-Anforderungen

Im Zweifelsfall sind Kraftstoffe mit höherer Oktanzahl zu verwenden. Im Flughandbuch (AFM) / Pilot Operating Handbook (POH) wird für Anwendungen mit hoher Belastung ein Kraftstoff mit mindestens ROZ 98 empfohlen.

3.5.3) Anforderungen an den Betreiber

Bei Anwendungen mit hoher Motorlast sollten Sie sich für Kraftstoffe mit mindestens ROZ 98 entscheiden.

3.5.4) Anforderungen an die Wartung

Keine.

Urheberrecht - BRP-Rotax GmbH & Co KG. Alle Rechte vorbehalten.

3.6) Ansauglufterwärmung - Vergaserwärme-Bypass, Airbox-Temperatur, Motorraumbelüftung

3.6.1) Hintergrundinformationen

Das Luftansaugsystem wird im Wesentlichen durch die Anforderungen des Motors und der zulässigen Geräuschemission auf der Ansaugseite bestimmt. Eine Airbox kann von ROTAX® als Option geliefert werden.

HINWEIS: Nicht genehmigte Änderungen an Original ROTAX® Airbox-Komponenten können zu negativen Auswirkungen auf den Motorbetrieb wie Vibrationen und Leistungseinbußen führen (siehe auch Abschnitt 3.2)).

Eine niedrige (kalte) Lufttemperatur in der Airbox ist günstig für die Motorleistung und reduziert Kolbenschäden / Vorzündungen und/oder Detonationstendenzen bei der Verbrennung.

Heiße Luft begünstigt Kolbenschäden / Vorzündungen und/oder Detonationseffekte. Solche Bedingungen können verursacht werden durch:

- Frischlufteinlass, der heiße Luft empfängt (z. B. Undichtigkeit des Vergaserheizkanals - siehe auch Abschnitt 3.7)).
- Falsche Verwendung der Vergaserheizung (siehe auch Abschnitt 3.7)).
- Unzureichende Motorinstallation, die zu einer übermäßigen Erwärmung der Ansaugluft führt.
- Unsachgemäße Wartung oder falsche Einstellung des gesamten Vergaserheizungsmechanismus kann zu einer unbeabsichtigten Aktivierung des Vergaserheizungssystems führen (Klappe nicht vollständig geschlossen, Bowdenzug nicht eingestellt, Bypass durch verschlissenen Mechanismus, Motorbewegung, die unbeabsichtigt den Vergaserheizungsbetätigungsmechanismus auslöst).
- Unzureichende Belüftung des Motorraums.

HINWEIS: Jegliche Änderungen am Ansaugsystem (z.B. Modifikationen an der Airbox etc.) können die Durchflussmenge im Ansaugsystem und das Kraftstoffgemischverhältnis beeinflussen. Im Rahmen der Zertifizierung muss das Kraftstoffgemischverfahren durch eine CO-Messung nachgewiesen werden (siehe auch Abschnitt 3.13).

HINWEIS: Der Einbau des Motors hat großen Einfluss auf bestimmte Aspekte wie Ansaugluftttemperatur, Kraftstoffgemisch und Betriebstemperaturen. Für korrekte Anweisungen siehe aktuelles Installationshandbuch (IM).

3.6.2) OEM-Anforderungen

Beachten Sie insbesondere die Anforderungen an das Ansaugsystem, die im aktuellen Installationshandbuch (IM) für den jeweiligen Motortyp beschrieben sind:

Ansaugluftkanäle:

Maximale Länge des Kanals:	500 mm (19,68 in.)
Innendurchmesser:	Min. Außendurchmesser des Ansaugstutzens an der Airbox.
Min. mittlerer Biegeradius:	100mm (3.94 in.)
Ansaugluft sich (ohne Vergaserwärme):	max. 8°C (14.4°F) Delta-Temperatur bei WOT 5800rpm, Umgebungsdruck > 950 mbar(28.05 inHg).

HINWEIS: Lufteinlass Aufheizen= Lufttemperatur gemessen in der Airbox - Umgebungstemperatur

d07179.fm

Urheberrecht - BRP-Rotax GmbH & Co KG. Alle Rechte vorbehalten.

ROTAX® empfiehlt dringend, zusätzlich zur minimal erforderlichen Instrumentierung die Installation gemäß dem aktuellen Installationshandbuch (IM) von:

-Ein Airbox-Temperatursensor (siehe auch Abschnitt 3.14.2)).

HINWEIS: Dies bietet die Möglichkeit, die MAT-Temperatur ständig zu überwachen und eventuell Probleme zu erkennen (undichte Vergaser, abgeklemmte Ansaugrohre,...), bevor sie zu einem Motorschaden führen.

Luftfilter:

Eine hohe Motorleistung erfordert eine möglichst niedrige Lufttemperatur am Lufteinlass. Deshalb sollte der Luftfilter in einer Aussparung der Motorhaube liegen oder durch Leitbleche von der Warmluft getrennt sein, damit Frischluft angesaugt werden kann.

- **Minimieren Sie die Erwärmung der Ansaugluft (ohne aktivierte Vergaserwärme) unter der Motorhaube durch eine ordnungsgemäße Konstruktion des vorderen Brandschotts und den Einbau des Motors (z. B. Verlegung der Luftschläuche weg von heißen Motorteilen und ggfHinzufügen einer Wärmeisolierung). Ein unzureichender Einbau kann zur Überschreitung von Betriebsgrenzen (z. B. CT und EGT) und damit zu einer höheren Wahrscheinlichkeit von Motorschäden führen.**

HINWEIS: Sachgemäße Installationen sind in der Lage, weniger als 8° C (Delta zwischen Vergaser- und Umgebungstemperatur) bei maximaler Dauerleistung zu erreichen.

- **Bei Verwendung einer Nicht-ROTAX® Original-Airbox ist die negative Auswirkung auf die zu beachten. Die Entlüftungsleitungen der Schwimmerkammer des Vergasers müssen in eine stauluft- und vakuumfreie Zone verlegt werden.**
- **Vermeiden Sie eine ungeeignete Verkleidung, die dem Motor heiße Luft zuführt und/oder den Luftstrom einschränkt, was zu einer unzureichenden Kühlung führt.**
- **Stellen Sie sicher, dass die Luftansaugrohre der Airbox für Frischluft und Vorwärmluft richtig angeschlossen sind.**
- **Beachten Sie die maximal zulässigen Temperaturen der Motorkomponenten unter allen Betriebsbedingungen des Fluges, um Betriebsprobleme zu vermeiden. Konstruieren Sie Triebwerksanlagen immer so, dass alle Parameter und Beschränkungen eingehalten werden.**

HINWEIS: Eine geeignete Dokumentation der Airbox-Temperaturmessungen ist im Falle eines Garantieantrags aufgrund eines Kolbenschadens erforderlich.

3.6.3) Anforderungen an den Betreiber

- **Prüfen Sie bei der Vorflugkontrolle, ob der Lufteinlass eingeschränkt ist.**
- **Befolgen Sie die Anweisungen des Herstellers im Aircraft Flight Manual (AFM) / Pilot Operating Handbook (POH) in Bezug auf die Airbox-Temperatur (wenn ein entsprechendes Instrument installiert ist), siehe auch Abschnitt 3.7).**

3.6.4) Anforderungen an die Wartung

- **Prüfen Sie, ob der Lufteinlass verändert oder eingeschränkt wurde und ob die Schläuche des Lufteinlasses oder der Airbox nicht richtig angeschlossen oder gelöst sind.**
- **Sichtprüfung des Luftkastens auf Verengungen, Undichtigkeiten, Risse und unsachgemäße Anschlüsse.**
- **Sicherstellen, dass das Vergasersystem ordnungsgemäß betätigt wird (z. B. richtig eingestellter Bowdenzug und Klappe).**
  Die Vergaserheizungsklappe muss vollständig geschlossen sein, wenn die Vergaserheizung ausgeschaltet ist.
- **Überprüfen Sie die korrekte Betätigung des mechanischen Gestänges zum Drücken und Ziehen der Airbox; es kein Verschleiß auftreten.**
- **Prüfen Sie, ob unerlaubte Änderungen am Lufteinlass vorgenommen wurden.**

Urheberrecht - BRP-Rotax GmbH & Co KG. Alle Rechte vorbehalten.

3.7) Vergaserwärme - Verwendung, Temperaturerhöhung

3.7.1) Hintergrundinformationen

Erhöhte Ansauglufttemperaturen können zu Kolbenschäden beitragen, insbesondere in Verbindung mit hohen Motorlasten. Vor allem, wenn die Vergaserheizung zusammen mit einer hohen Motorleistung aktiviert wird, z. B. bei Touch-and-Go mit eingeschalteter Vergaserheizung.

Die Erfahrung in der Praxis hat dies gezeigt:

- **Je nach Ausführung der Vergaserheizung kann der Temperaturanstieg der Ansaugluft deutlich über den gesetzlichen Vorgaben und den Betriebsgrenzen liegen.**
- **Der Missbrauch von Vergaserwärme (z.B. aktivierte Vergaserwärme beim Anfahren) kann zu Kolbenschäden / Vorzündungen und/oder Detonationen und damit zu Schäden Motor (Kolben/Zylinder), Leistungsverlust und Vibrationen führen.**

3.7.2) OEM-Anforderungen

- **Auslegung der Vergaserheizung so, dass sie die tatsächlichen (Zulassungs-)Anforderungen so gering wie möglich übersteigt (ROTAX® empfiehlt ein Temperaturdelta von max. 20 °C / 36 °F über der minimalen Zulassungsanforderung (siehe rote Linie (Vergaserheizung auf Inch Hg) in Abb. 1).**
- **Messung des tatsächlichen Temperaturanstiegs unter allen anwendbaren Umgebungs- und , siehe aktuelles Betriebshandbuch (BHB).**
- **Auslegung des Wärmeübertragungssystems für Kohlenwasserstoffe zur Vermeidung von Fehlreaktionen (z. B. thermische Ausdehnung, Motorbewegung innerhalb der Stoßdämpferaufhängungen usw.) während des gesamten Flugs.**
- **Geben Sie im Flughandbuch/Pilotenhandbuch genau an, wie lange die Vergaserwärme genutzt werden darf und begrenzen Sie sie auf das notwendige Minimum.**

ANMERKUNG

Es ist nicht zulässig, die teilweise zu aktivieren. Die Vergaserheizung muss entweder vollständig aktiviert/eingeschaltet oder deaktiviert/ausgeschaltet werden. Zwischenstellungen der Drosselklappen in der ROTAX® gen- uine Airbox können zu einer Trennung der "heißen" und der "frischen" Luft in der Airbox führen, was zur Folge hat, dass ein Vergaser mit zu heißer Luft und der andere Vergaser mit frischer, nicht erwärmter Luft versorgt wird. Dies beeinträchtigt nicht nur die Fähigkeit des Systems, VereisenVergaser im Bedarfsfall zu verhindern, sondern kann auch zu Schäden an den Kolben/Zylindern führen, die mit zu heißer Luft versorgt wurden.

HINWEIS: **Das Verfahren und die Grenzwerte in Abschnitt 3.4) Motorleistungseinstellung sind zu beachten und entsprechend umzusetzen.**

3.7.3) Anforderungen an den Betreiber

- **Befolgen Sie die Anweisungen des Flugzeugherstellers im Flughandbuch (AFM) / Pilotenhandbuch (POH) in Bezug auf die Anwendung der Vergaserheizung - siehe auch Abschnitt 3.4) Einstellung der Motorleistung.**
- **Sicherstellen, dass (unbekannte) Piloten über die Bedeutung der richtigen Verwendung der Vergaserwärme, insbesondere in Verbindung mit hohen Leistungseinstellungen (z. B. beim Start und bei Landungen usw.), aufgeklärt werden.**

HINWEIS: **Vergewissern Sie sich, dass alle Betriebsgrenzen unter allen eingehalten werden.**

3.7.4) Anforderungen an die Wartung

Keine.

d07179.fm

Urheberrecht - BRP-Rotax GmbH & Co KG. Alle Rechte vorbehalten.

3.8) Kühlmitteltemperatur (CT)

3.8.1) Hintergrundinformationen

Die sorgfältige Überwachung der Kühlmitteltemperatur hat erheblichen Einfluss auf den ordnungsgemäßen Betrieb des Motors, insbesondere im Falle eines Kolbenschadens; die entsprechenden Grenzwerte müssen unter allen Betriebsbedingungen des Motors gemäß dem aktuellen Betriebshandbuch (OM) eingehalten werden.

HINWEIS: Informationen zu Motoren mit der Endung 01 finden Sie im Service Bulletin SB-912-066, aktuelle Fassung.

Eingehende Untersuchungen an verschiedenen Flugzeugmodellen ergaben eine bessere Leistung des Motors, auch in Bezug auf die Langlebigkeit, wenn die Kühlmitteltemperatur im "normalen" Temperaturbereich zwischen 80°C und 110°C (176°F und 230°F) liegt.

3.8.2) OEM-Anforderungen

Der ordnungsgemäße Einbau des Motors muss alle Anforderungen des aktuellen Installationshandbuchs (IM) und die Betriebsbedingungen des aktuellen Betriebshandbuchs (OM) erfüllen, wobei insbesondere folgende Punkte zu beachten sind

- Ordnungsgemäße Belüftung des Kühlmittelsystems.

HINWEIS: Falls ein Thermostat installiert ist, beachten Sie bitte die Anweisungen des Herstellers.

- Prüfen Sie die Temperaturen, einschließlich der Zylinderwandtemperaturen beim ersten Einbau.

HINWEIS: Die Messungen der Zylinderwandtemperaturen sind im Falle eines Garantieantrags wegen eines Kolbenschadens zu dokumentieren.

HINWEIS: Normaler Betriebsbereich zwischen 80°C und 110°C (176°F und 230°F) Kühlmitteltemperatur (CT).

- Stellen Sie sicher, dass die Grenzwerte in allen Betriebsumgebungen (unterschiedliche Klimazonen, heiße Tage) eingehalten werden.

3.8.3) Anforderungen an den Betreiber

- Prüfen Sie die normale Kühlmitteltemperatur.
- Befolgen Sie die Verfahren der Vorflugkontrolle (Kühlmittelstand, verstopfter Kühler).
- Erwägen Sie einen teilweise abgedeckten Heizkörper für den Winter.
- Befolgen Sie die Anweisungen im Flughandbuch (AFM) / Pilot Operating Handbook (POH) für den Betrieb in verschiedenen Klimazonen.

3.8.4) Anforderungen an die Wartung

Verhindern Sie eine unzureichende Kühlleistung (z. B. niedriger Kühlmittelstand, halb verstopfter Kühler im Winter, Kühlmitteldruckverlust, falscher Kühlmitteltyp).

- Prüfen Sie, ob der Deckel des Ausdehnungsgefäßes richtig funktioniert.
- Prüfen Sie, ob die Überlaufflasche richtig entlüftet ist.
- Überprüfen Sie die korrekte Entlüftung des Kühlmittelsystems gemäß den AMM-Anweisungen des OEM.
- Überprüfen Sie die bei den letzten Flügen erreichten Grenzwerte der Kühlmitteltemperatur (CT).

Urheberrecht - BRP-Rotax GmbH & Co KG. Alle Rechte vorbehalten.

3.9) Kraftstoffart und -qualität

3.9.1) Hintergrundinformationen

Die Service-Instruktion SI-912-016 / SI-914-019 / SI-912 i-001 / SI-915 i-001 / SI-916 i-001, "Auswahl geeigneter Betriebsstoffe für ROTAX® Motor Type 916 i (Serie), 915 i (Serie), 912 i (Serie), 912 und 914 (Serie)" zeigt die allgemein zugelassenen Kraftstoffe.

Bei der Auswahl der Brennstoffe müssen noch mehrere andere Faktoren berücksichtigt werden:

- Vorherrschende Umgebungsbedingungen (Druck und Temperatur, je nach Standort und Klimazone des Einsatzes, siehe Abschnitt 3.3.1).
- Triebwerksbetrieb in Anwendungen mit potenziell hohen Triebwerkslasten (z. B. Segelflugzeugschlepp, Flugschulen, Wasserflugzeuge und Amphibienflugzeuge).
- Wahrscheinlichkeit von Pilotenfehlern während des Betriebs (z. B. falsche Anwendung der Propellersteigung oder der Bürettenhitze durch unerfahrene Flugschüler bei Flugschulanwendungen).

HINWEIS: Im Allgemeinen kann eine verbesserte Kraftstoffqualität mit Kraftstoffen mit mindestens ROZ 98 andere Faktoren, die die Wahrscheinlichkeit eines Kolbenschadens erhöhen, abschwächen und die Langlebigkeit und Sicherheit des Motors erhöhen. Die Auswahl geeigneter Kraftstoffe ist einer der wichtigsten Hebel zur Vermeidung von Kolbenschäden, insbesondere wenn andere Faktoren dazu beitragen (siehe Tabelle in Abschnitt 3.1).

Unabhängig vom gewählten Kraftstoff sind auch die folgenden Themen von entscheidender Bedeutung:

- Sauberer Kraftstoff (Filterung/Siebung beim Tanken in Betracht ziehen).
- Keine Verunreinigungen (Wasser, Alkohol, Öl, Diesel, Kraftstoffadditive).
- Geeignete Lagerung (Dauer, zugelassener Behälter).
- Falls verfügbar, wählen Sie Sommer-/Wintermischungen entsprechend der jeweiligen Jahreszeit (die Verwendung der restlichen Wintermischung im Tank bei wärmeren Temperaturen erhöht das Risiko der Dampfbildung).
- Herkunft, Transport, Lagerung und Betankung (Ausrüstung, Umwelt usw.) müssen berücksichtigt werden.

3.9.2) OEM-Anforderungen

Für die Angabe der zugelassenen Kraftstoffarten für das Luftfahrzeug im jeweiligen Aircraft Flight Manual (AFM) / Pilot Operating Handbook (POH) oder gleichwertig, siehe SI-912-016 / SI-914-019 / SI- 912 i-001 / SI-915 i-001 / SI- 916 i-001, "Auswahl geeigneter Betriebsstoffe für ROTAX® Motor Type 916 i (Serie), 915 i (Serie), 912 i (Serie), 912 und 914 (Serie)", aktuelle Version, für allgemeine Empfehlungen.

HINWEIS: Wie in Abschnitt 3.9.1) beschrieben, achten Sie bitte besonders auf zusätzliche Faktoren, um die Langlebigkeit des Motors und die Sicherheitsmarge zu gewährleisten. Im Falle von Unsicherheiten oder Zweifeln verwenden Sie Kraftstoffe mit der Mini- mum ROZ 98.

3.9.3) Anforderungen an den Betreiber

Bitte befolgen Sie die Empfehlungen der zugelassenen Kraftstoffarten gemäß Aircraft Flight Manual (AFM) / Pilot Operating Handbook (POH). Im Falle von Widersprüchen oder Zweifeln entscheiden Sie sich für Kraftstoffe mit mindestens ROZ 98.

- Vermeiden Sie jegliche Verunreinigung des Kraftstoffs durch z. B. Wasser, Öl oder Diesel.
- Verwenden Sie keine Kraftstoffe, die den angegebenen Alkoholgehalt> 10% (E10+) überschreiten.
- Verzichten Sie auf nicht zugelassene Kraftstoffadditive.

d07179.fm

Urheberrecht - BRP-Rotax GmbH & Co KG. Alle Rechte vorbehalten.

- Vergewissern Sie sich, dass die Kraftstoffquelle (Flughafen/Landeplatz, Tankstelle) den erforderlichen Qualitätsstandards entspricht. Es wird empfohlen, den auf dem jeweiligen Flughafen oder der Landebahn verfügbaren Kraftstoff zu verwenden anstatt von einer örtlichen Tankstelle zu beziehen, ohne die Qualität der Kraftstoffquelle zu kennen.

HINWEIS: Führen Sie Verfahren zur regelmäßigen Überprüfung, Verfolgung und Dokumentation der Qualität des verwendeten Kraftstoffs ein. Im Falle eines Kolbenschadens muss eine Kraftstoffprobe des zum Zeitpunkt des Vorfalls verwendeten Kraftstoffs vorgelegt werden.

3.9.4) Anforderungen an die Wartung

- Prüfen Sie auf Anzeichen von verunreinigtem Kraftstoff (Öl, Diesel, Kraftstoffadditive).
- Stellen Sie sicher, dass im Falle eines Kolbenschadens dem Vertragshändler die erforderlichen Kraftstoffproben für die Beantragung der Garantie zur Verfügung gestellt werden können.
- Im Falle der Kombination von Kraftstoffen mit niedrigerer Oktanzahl und dem Nachweis von Faktoren, die dazu beitragen (siehe Abschnitt 3.1), empfehlen Sie dem Betreiber, auf Kraftstoffe mit mindestens ROZ 98 umzusteigen.

Urheberrecht - BRP-Rotax GmbH & Co KG. Alle Rechte vorbehalten.

3.10) Zündanlage - Easy-Start-Aktivierung, Zündspulenabstand, Temp.-Einfluss

3.10.1) Hintergrundinformationen

Die ROTAX® Motoren der Serie 912 sind mit einem unterbrecherlosen Doppelzündsystem (DCDI - Dual Capacitor Discharge Ignition) ausgestattet. Die Zündanlage benötigt keine externe Stromversorgung. Jede der beiden unabhängigen Ladespulen, die sich auf dem Stator des Generators befinden, versorgt einen von zwei Zündkreisen. Die Energie wird in den Kondensatoren der SMD-Elektronikmodule gespeichert. Im Moment der Zündung lösen je 2 der 4 externen Zündspulen die Entladung der Kondensatoren über den Primärkreis der Doppelzündspulenbaugruppe aus.

Zusätzlich wurde ein Advanced Start Module (ASM) System mit dem Zündmodul 966727 und höher und der Schwungradnabe 966872 und höher eingeführt. Das Advanced Start Module System ermöglicht die optionale Easy-Start-Funktion. Um die Easy-Start-Funktion nutzen zu können, müssen die entsprechenden Verbindungen zum Starterrelais (1) und zum Zündschalter (2) hergestellt werden (siehe Abb.4).

Das System ist so ausgelegt, dass der Zündzeitpunkt beim Anlassen des Motors zwischen 650 und 1000 U/min automatisch auf 3° nach dem oberen Totpunkt (OT) des Kolbens eingestellt wird. Folglich wird der Zündzeitpunkt automatisch auf 26° vor dem oberen Totpunkt des Kolbens oberhalb der Motordrehzahl von 650 bis 1000 U/min geändert.

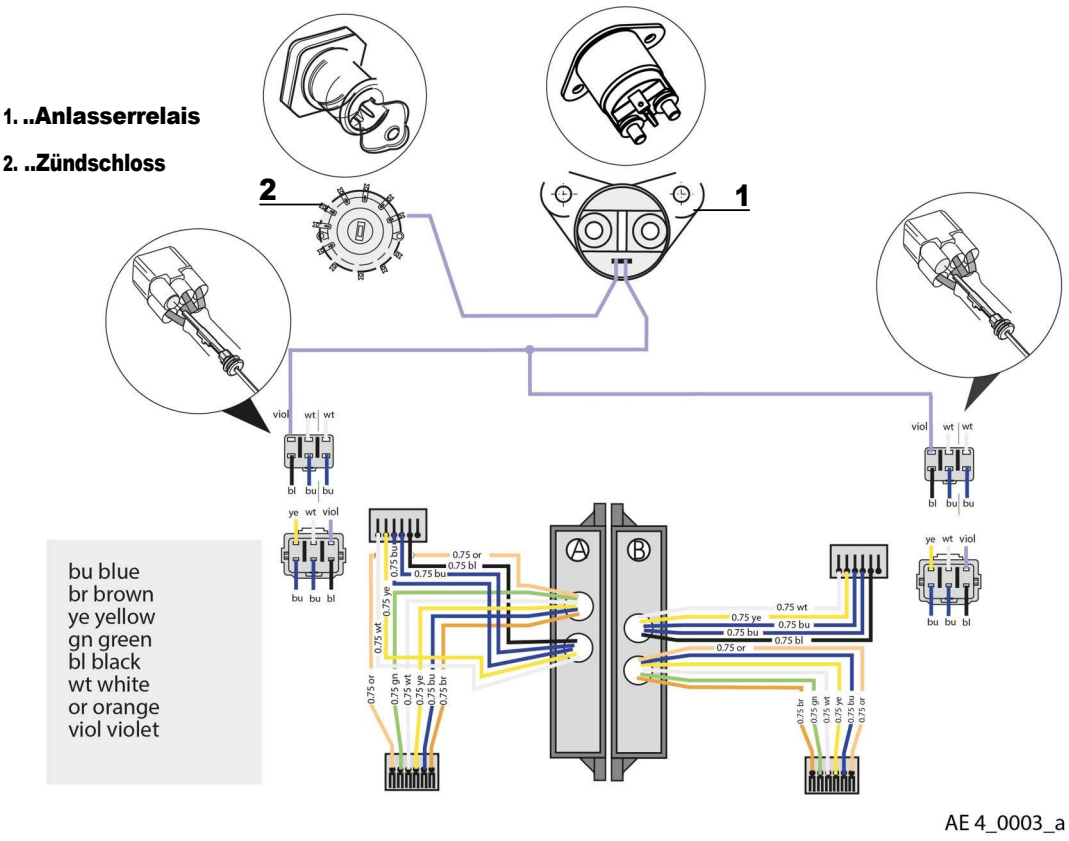


Abb. 4

d07179.fm

Urheberrecht - BRP-Rotax GmbH & Co KG. Alle Rechte vorbehalten.

Die Easy-Start-Funktion kann für Flugzeuge verwendet werden, bei kalten Temperaturen ein Startproblem haben.

HINWEIS: Ausführlichere Informationen über das Advanced Start Module (ASM) finden Sie in SI-912-028.

Die Analyse der bisherigen Beobachtungen vor Ort ergab keine Fehlfunktion des Advanced Start Module (ASM) als Ursache, sondern wies hauptsächlich auf das Kraftstoffsystem und/oder die Kraftstoffart und -qualität hin.

Bei Einhaltung der unten genannten Grenzwerte ist das Zündsystem im Wesentlichen einfehlertolerant:

- Hohe Temperaturen im Motorraum.

HINWEIS: Die Triggerspulen sowie die übrige Zündelektrik dürfen keinen höheren Umgebungstemperaturen als 80 °C (176 °F) ausgesetzt werden - siehe aktuelles Wartungshandbuch Heavy (MMH), Kapitel 24-20-00, Seite 6.

- Abstand der Auslösespulen (IH02), siehe Abb. 5.

HINWEIS: des Funktionsprinzips der Zündanlage der Abstand der Zündspule innerhalb der Grenzwerte liegen - siehe aktuelles Wartungshandbuch Schwer (MMH), Kapitel 24-20-00, Seite 16.

Die gewollte Aktivierung der Easy-Start-Funktion ist nur möglich, wenn an den Frühstartklemmen eine Mindestspannung von 2,8 V anliegt; sie müssen daher geerdet werden, wenn sie nicht aktiviert werden sollen.

3.10.2) OEM-Anforderungen

- Sorgen Sie für eine gute Belüftung des Motorraums, um Überhitzung und Hitzestau zu vermeiden.
- Schalten Sie die erweiterte Startklemme nur dann ein, wenn die Aktivierung der Easy-Start-Funktion beabsichtigt ist.
- Vergewissern Sie sich, dass die Verbindung zum Anschluss für den Frühstart (6-polige Steckverbinder der Zündmodule) bei laufendem Motor geerdet ist, um eine versehentliche Aktivierung der Easy-Start-Funktion zu verhindern.
- Schließen Sie das Signalkabel nicht direkt an den elektrischen Anlasser an, da der Stromkreis keinen Spannungsschutz hat.
- Achten Sie darauf, dass der Abzugsspulenabstand nicht versehentlich verändert wird (z.B. Kollision mit anderen Teilen beim Einbau). Die Abzugsspulen innerhalb der Grenzwerte liegen, siehe aktuelles Maintenance Man- ual Heavy (MMH) Kapitel 24-20-00.

HINWEIS Feldbeobachtungen haben gezeigt, dass einige Abzugsspulenabstände über den spezifizierten Grenzwerten lagen. Der Abzugsspulenabstand ist werkseitig voreingestellt und muss bei normalem Gebrauch nicht angepasst .

- Vergewissern Sie sich, dass der Einbau des Motors gemäß der aktuellen Einbauanleitung erfolgt ist, z. B. dass die Erdung des Zündspulenkabels und die Abschirmung des Zündschalters korrekt ausgeführt wurde.

3.10.3) Anforderungen an den Betreiber

Versuchen Sie nicht, die Starthilfefunktion absichtlich zu aktivieren, es sei denn, Sie lassen den an.

d07179.fm

Urheberrecht - BRP-Rotax GmbH & Co KG. Alle Rechte vorbehalten.

3.10.4) Anforderungen an die Wartung

- **Überprüfen Sie die Verkabelung der Zündanlage und stellen Sie sicher, dass die Erdung des Zündspulenkabels und die Abschirmung des Zündschalters korrekt ausgeführt sind.**
- **Achten Sie darauf, dass der Abstand der Abzugsspulen nicht versehentlich verändert wird (z.B. Kollision mit anderen Teilen beim Einbau). Die Abzugsspulen innerhalb der Grenzwerte liegen, siehe aktuelles Maintenance Man- ual Heavy (MMH) Kapitel 24-20-00.**

HINWEIS

Feldbeobachtungen haben gezeigt, dass einige Abzugsspulenabstände über den spezifizierten Grenzwerten lagen. Der Abzugsspulenabstand ist werkseitig voreingestellt und muss bei normalem Gebrauch nicht angepasst .

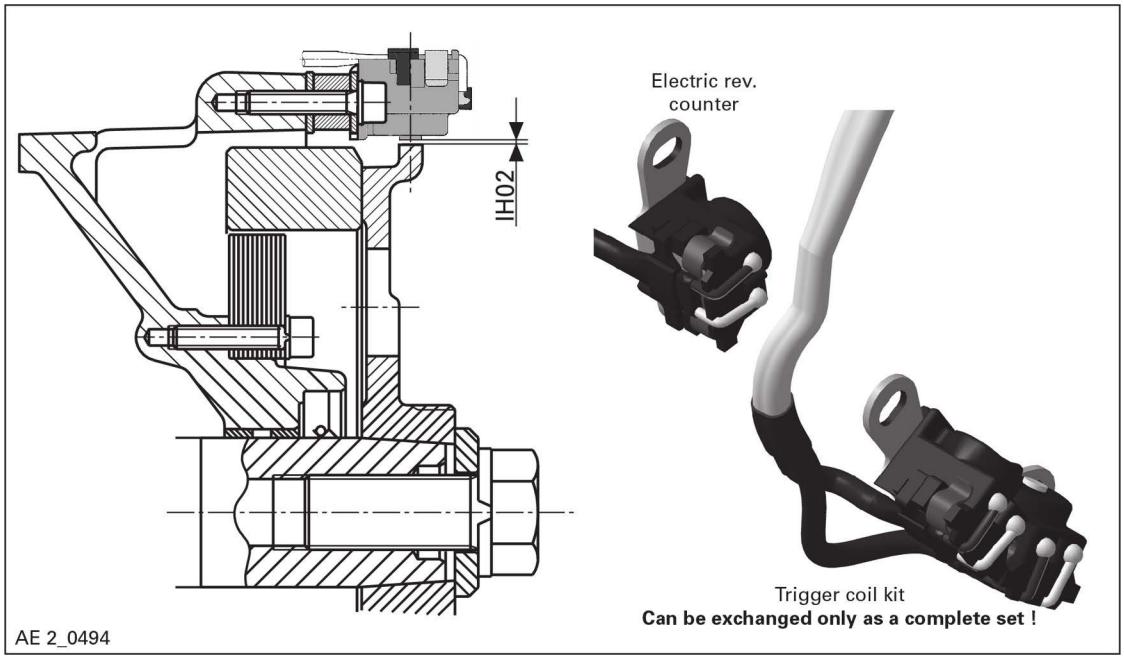


Abb. 5

d07179.fm

Urheberrecht - BRP-Rotax GmbH & Co KG. Alle Rechte vorbehalten.

3.11) Zündkerzen

3.11.1) Hintergrundinformationen

Die Zündkerzen liefern den Zündfunken für Verbrennungsraum über die Zündspannung, die von vier Doppelzündspulen erzeugt wird, die sich oberhalb der Zündkerzen befinden und über das Hochspannungszündkabel verbunden sind.

Für eine ordnungsgemäße Verbrennung sind die richtige Zündkerzensorte, der richtige Wärmebereich und der richtige Elektrodenabstand wichtig.

Jede Abweichung dieser Faktoren von der Werksspezifikation kann den Motorbetrieb beeinträchtigen (z. B. Vibrationen, Leistungsverlust, Kolbenschäden).

3.11.2) OEM-Anforderungen

- Achten Sie als Erstausrüster darauf, dass die ROTAX® Original-Zündkerzen und Wärmeleitpaste nur auf die Gewinde der Zündkerzen aufgetragen werden.

HINWEIS: Verwenden Sie die richtige Menge der Wärmeleitpaste. Ein übermäßiger Gebrauch von Wärmeleitpaste kann zu einer Beschädigung des Kolbens führen.

- Vergewissern Sie sich bei einer Kontrolle vor der Auslieferung, dass Zündkerzen/Zündkerzenstecker und Zündspulen nicht beschädigt sind.

3.11.3) Anforderungen an den Betreiber

Keine.

3.11.4) Anforderungen an die Wartung

- Prüfen Sie, ob die Zündkerzenqualität bzw. der Wärmebereich nicht korrekt ist, und wechseln Sie die Zündkerzen zusammen mit der Verwendung von Wärmeleitpaste auf den Zündkerzengewinden gemäß der neuesten Wartungshandbuchreihe (MML) des jeweiligen Motortyps:

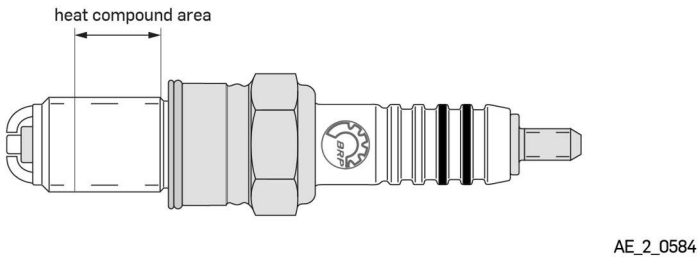


Abb. 6

HINWEIS: Verwenden Sie die richtige Menge der Wärmeleitpaste. Ein übermäßiger Gebrauch von Wärmeleitpaste kann zu einer Beschädigung des Kolbens führen.

d07179.fm

Urheberrecht - BRP-Rotax GmbH & Co KG. Alle Rechte vorbehalten.

- Prüfen Sie den Elektrodenabstand gemäß der aktuellen Wartungshandbuchreihe (MML) des jeweiligen Motortyps:

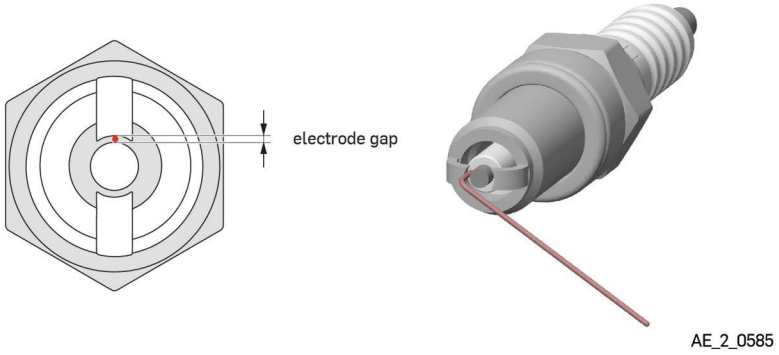


Abb. 7

HINWEIS: Aufgrund des gekrümmten Spalts zwischen der Mittelelektrode und den Masseelektroden wird empfohlen, zur genauen Messung des Spalts eine Fühlerlehre mit Draht zu verwenden.

Elektrodenabstand	
Neu	**Abnutzungsgrenze**
0,8 - 0,9 mm (0,031 - 0,035 in.)	1,1 mm (0,043 in.)

d07179.fm

Urheberrecht - BRP-Rotax GmbH & Co KG. Alle Rechte vorbehalten.

3.12) CO-Messung im Abgas

3.12.1) Hintergrundinformationen

Alle ROTAX® Flugmotoren werden auf dem Prüfstand getestet und verfügen über eine entsprechende Vergaserkalibrierung im Werk.

Wie im Installationshandbuch (IM) erwähnt, liegt es in der Verantwortung des Flugzeugherstellers, eine CO-Messung der Abgase durchzuführen, um zu bestätigen, dass der Einbau und/oder die Verwendung von Teilen, die nicht von ROTAX® stammen, keine nachteiligen Auswirkungen auf die Vergaserkalibrierung hat und innerhalb der von ROTAX® angegebenen Grenzwerte liegt.

HINWEIS: Die Prüfung sollte als Bodenlauf mit Volllast (zulässige Drehzahl bei Vollgas siehe Abschnitt 3.4.1) durchgeführt werden, wobei sich die Motorhaube in Flugposition befindet und der Motor seine volle Betriebstemperatur erreicht hat.

3.12.2) OEM-Anforderungen

Führen Sie die Tests bei der ersten Installation des Motors innerhalb der im aktuellen Installationshandbuch (IM) angegebenen Grenzen durch.

Motortyp	CO-Messung
912 S, ULS	Min. 3 % (bei weit geöffneter Drosselklappe muss eine Drehzahl von min. 5200 erreicht werden)

- Die Messungen sind an jedem Zylinder von der Position der EGT-Messung aus vorzunehmen.
- Bei Änderung der Auspuffanlage erneut prüfen.

3.12.3) Anforderungen an den Betreiber

Keine.

3.12.4) Anforderungen an die Wartung

Bei Wartungsarbeiten an der Auspuffanlage ist darauf zu achten, dass die CO-Messung gemäß der einschlägigen AMM durchgeführt wird.

Urheberrecht - BRP-Rotax GmbH & Co KG. Alle Rechte vorbehalten.

3.13) Umgebungsbedingungen

3.13.1) Hintergrundinformationen

Die Motoren werden in verschiedenen Regionen der Welt betrieben und daher sind die vorherrschenden (Druck und Temperatur) stark abhängig vom Standort und der Klimazone des Einsatzes.

HINWEIS

Betreiben Sie den Motor nicht oberhalb der Grenzwerte des Diagramms in Abschnitt 3.4).

3.13.2) OEM-Anforderungen

- Prüfen Sie die voraussichtlichen Betriebsbedingungen in verschiedenen Klimazonen und geben Sie diese im Flughandbuch (Aircraft Flight Manual, AFM) bzw. im Betriebshandbuch (Pilot Operating Handbook, POH) genau an, um den Betreiber zu schulen.
- Berücksichtigen Sie die Umgebungsbedingungen in Karten im Aircraft Flight Manual (AFM) / Pilot Operational Handbook (POH).

3.13.3) Anforderungen an den Betreiber

Befolgen Sie die Anweisungen im Flughandbuch (AFM) / Pilot Operating Handbook (POH) für den Betrieb in verschiedenen Klimazonen.

3.13.4) Anforderungen an die Wartung

Führen Sie die korrekte Wartung für das jeweilige Klima gemäß dem entsprechenden Wartungshandbuch für Flugzeuge durch.

d07179.fm

Urheberrecht - BRP-Rotax GmbH & Co KG. Alle Rechte vorbehalten.

3.14) Instrumentierung

3.14.1) Hintergrundinformationen

ROTAX® empfiehlt dringend, zusätzlich zur minimal erforderlichen Instrumentierung die Installation gemäß dem aktuellen Installationshandbuch (IM) von:

- **Ein Manometer für den absoluten Druck im Verteiler.**
- **Ein Airbox-Temperatursensor (siehe auch Abschnitt 3.5)).**

3.14.2) OEM-Anforderungen

Folgen Sie der ROTAX® Empfehlung für den Einbau:

- **Ein Manometer für den absoluten Druck im Verteiler.**
- **Ein Airbox-Temperatursensor.**

Präzise Festlegung der Verwendung von Instrumenten im Flughandbuch (AFM) / Pilot Operating Handbook (POH), um den Bediener zu schulen.

3.14.3) Anforderungen an den Betreiber

- **Befolgen Sie die Anweisungen im Flughandbuch (Aircraft Flight Manual, AFM) / Pilot Operating Handbook (POH) für den Betrieb und das korrekte Ablesen der Instrumente und der angegebenen Grenzwerte.**

3.14.4) Anforderungen an die Wartung

- **Prüfen Sie die ordnungsgemäße Funktion der Instrumente und ihrer Sensoren gemäß dem einschlägigen Wartungshandbuch des Luftfahrzeugs. Ordnungsgemäße Kalibrierung der gesamten Messkette durchführen.**

Urheberrecht - BRP-Rotax GmbH & Co KG. Alle Rechte vorbehalten.

3.15) Einstellung der Leerlaufdrehzahl

3.15.1) Hintergrundinformationen

Um einen ruhigen Motorlauf zu erreichen, muss die Leerlaufdrehzahl des Motors so hoch wie möglich gehalten werden. Die Leerlaufdrehzahl sollte zwischen 1400 und 1800 U/min liegen. Das Start- und Stoppverhalten des Motors sollte in diesem Drehzahlbereich am effizientesten sein.

3.15.2) OEM-Anforderungen

- Die Leerlaufdrehzahl für das jeweilige Luftfahrzeug muss im Flughandbuch (AFM) angegeben werden / Pilot Operating Handbook (POH), um den Bediener zu schulen.
- Es wird dringend empfohlen, den Gashebel im Cockpit mit einer mechanischen "Stop"-Position zu versehen.

HINWEIS: Damit soll sichergestellt werden, dass die Drosselklappe nicht so stark betätigt werden kann, dass die "Anschläge" an Vergasern verbogen werden und der Motor versehentlich abgestellt wird oder im Leerlauf unruhig läuft.

- Stellen Sie sicher, dass das Gaszugkabel ordnungsgemäß gehalten wird.
- Vergewissern Sie sich, dass die Drosselklappenstützen ausreichend starr montiert sind.
- Reduzieren Sie die Länge des außerhalb der Führungshülse liegenden Kabels
- Bevorzugen Sie die Verwendung einer Push-Pull-Installation.

3.15.3) Anforderungen an den Betreiber

- Nach dem Anlassen des Motors oder nach der Landung empfiehlt es sich, die Drosselklappe weiter aufzustellen, damit der Motor ruhiger läuft. Der Grundleerlauf sollte zwischen 1400 und 2200 U/min liegen.
- Vergewissern Sie sich, dass der Motor die niedrigstmögliche Leerlaufdrehzahl hat (mindestens 1400 U/min), bevor Sie "Zündung AUS" wählen.

3.15.4) Anforderungen an die Wartung

- Prüfen Sie die Vergaser auf verbogene "Anschläge", die den Motor unbeabsichtigt abstellen oder einen rauen Leerlauf verursachen könnten.
- Überprüfen Sie die korrekte Betätigung des Vergasers durch den Leistungshebel:
  - Wenn der Leistungshebel auf Leerlauf gestellt ist, prüfen Sie, ob der Hebel am Vergaser auf dem Leerlaufanschlag steht
  - Wenn der Leistungshebel auf maximale Startleistung eingestellt ist, prüfen Sie, ob der Hebel am Vergaser auf dem Anschlag für die maximale Leistung steht.
  - Prüfen Sie, ob der Gaszug richtig gelagert ist und ob seine Halterung nicht lose ist.
  - Prüfen Sie, ob der Gaszug an beiden sicher befestigt ist.
  - Falls vorhanden, vergewissern Sie sich, dass das Fail-Safe-System, das die Drosselklappe bei einem Ausfall des Betätigungskabels auf die maximale Leistung drückt, korrekt funktioniert.

Urheberrecht - BRP-Rotax GmbH & Co KG. Alle Rechte vorbehalten.

3.16) Verfahren und Tipps zum Starten und Abstellen des Motors

3.16.1) Hintergrundinformationen

Die Erfahrung in der Praxis hat gezeigt, dass das Starten und Abschalten des 912 S/ULS (Serie) schwierig sein kann, wenn herkömmliche oder alte Flugzeugmotoren verwendet werden.

HINWEIS: Wenn das erweiterte Startmodul verwendet wird, siehe Abschnitt 3.10.1).

3.16.2) OEM-Anforderungen

- Berücksichtigen Sie die entsprechenden Verfahren zum Anlassen und Abstellen des Motors und die Hinweise im Flughandbuch / POH (Pilotenhandbuch), um den Bediener zu schulen.

3.16.3) Anforderungen an den Betreiber

Startvorgang und Tipps:

Kalte Motoren	
Schritt	**Verfahren**
1	Aufgrund eines konstruktiven Merkmals des Vergasers muss die Drosselklappe beim Anlassen eines kalten Motors im Leerlauf (vollständig geschlossen) sein. Dies ermöglicht eine effektivere Kraftstoffanreicherung.
2	Der Choke muss vollständig geöffnet sein.
3	Kurz nach dem Start Gas geben und langsam auf etwa 2000 U/min. die Drossel schließen.
4	Halten Sie den Motor während der Warmlaufphase bei etwa 2200 U/min.

.

Heiße Motoren	
Schritt	**Verfahren**
1	Es ist immer ratsam, das Flugzeug mit der Nase in den Wind abzustellen, um die Kühlung nach dem Abstellen zu unterstützen und eine übermäßige Erwärmung unter dem Motorhaube.
2	Öffnen Sie die Drosselklappe beim Anlassen langsam ein wenig (Choke geschlossen). Sobald der Motor anspringt, geben Sie Gas auf 1800 / 2000 U/min.

Motoren, die aufgrund eines falschen Verfahrens nicht anspringen und "überflutet" sind	
Schritt	**Verfahren**
1	Gaspedal voll öffnen (Choke geschlossen).
2	Zündung einschalten und den Motor starten.

HINWEIS Achtung, der Motor kann sofort hohe Drehzahlen erreichen.

HINWEIS: Um die Leistung zu erhöhen, stellen Sie den Propellerreglerhebel auf die maximale und erhöhen dann den MAP-Wert mit dem . Siehe auch das Betriebshandbuch des Flugzeugherstellers für die entsprechende Leistungseinstellung.

d07179.fm

Urheberrecht - BRP-Rotax GmbH & Co KG. Alle Rechte vorbehalten.

HINWEIS: **Lassen Sie den Motor einige Minuten im Leerlauf abkühlen, bevor Sie den abstellen, wie folgt:**

Tipps zum Abschalten des Motors:

Schritt	Verfahren
1	Es ist immer ratsam, das Flugzeug mit der Nase in den Wind abzustellen, um die Kühlung nach dem Abstellen zu unterstützen und eine übermäßige Wärmeentwicklung unter der Motorhaube zu vermeiden.
2	Reduzieren Sie die Belastung des Propellers und des Getriebes, indem Sie den Propeller auf feine Steigung einstellen (Verstellpropeller im Flug) und den Gashebel auf Leerlauf stellen. Position.
3	Nach dem Abkühlungslauf, Drosselklappe muss auf Leerlauf stehen, damit der Motor seine Mindestdrehzahl erreicht, schalten Sie die Zündung an einem Stromkreis kurz aus (2-3 Sekunden) und schalten Sie dann den zweiten Stromkreis aus.

HINWEIS: **Um die Leistung zu verringern, zuerst den MAP mit Drosselklappe und dann die Drehzahl mit dem Propellerregler verringern. Siehe auch Abschnitt 3.4.3).**

3.16.4) Anforderungen an die Wartung

Keine.

d07179.fm

Urheberrecht - BRP-Rotax GmbH & Co KG. Alle Rechte vorbehalten.

3.17) Kontrolle des Kolbendifferenzdrucks

3.17.1) Hintergrundinformationen

Kolben(ring)schäden können oft erkannt werden, bevor (schwere) Schäden und Folgeerscheinungen wie Vibrationen und Leistungsverlust auftreten. Das Standardverfahren zur Überprüfung von Kolben, Kolbenringen und Einlass-/Auslassventilen ist die Differenzdruckprüfung (siehe aktuelles Maintenance Manual Line (MML), Kapitel 12-20-00). Eine zusätzliche Messung (Kompressionsprüfung zur Fehlersuche) ist bereits vorgesehen, wenn die Werte der Differenzdruckprüfung unklar sind (siehe aktuelles Wartungshandbuch Line (MML), Kapitel 12-20-00).

3.17.2) OEM-Anforderungen

Eine zusätzliche Kurbelgehäusedruckmessung muss gegebenenfalls in das jeweilige Wartungshandbuch aufgenommen werden.

3.17.3) Anforderungen an den Betreiber

Keine.

3.17.4) Anforderungen an die Wartung

Die Differenzdruckkontrolle (siehe aktuelles Maintenance Manual Line (MML), Kapitel 05-20-00, Abschnitt Wartungsplan) ist in der Regel alle 100 Stunden bei mehr als 30% verbleitem Kraftstoff bzw. alle 200 Stunden bei unverbleitem Kraftstoff erforderlich. Bei Motoren unter 400 Betriebsstunden sollte die Differenzdruckprüfung häufiger werden und nicht nur auf den Maximalwert von 25 % (z. B. von 6 bis 4,5 bar) geprüft werden, sondern auch auf Unterschiede zwischen den Zylindern.

Urheberrecht - BRP-Rotax GmbH & Co KG. Alle Rechte vorbehalten.

3.18) Auswahl von Kolben und Zylindern

3.18.1) Hintergrundinformationen

Beim Einbau von Kolben und/oder Zylindern ist es erforderlich, die Kolben (rot/grün) den Zylindern (A/B) und umgekehrt zuzuordnen und das Einbauspiel (CY01 /PI01) gemäß dem neuesten Maintenance Manual Heavy (MMH), Kapitel 72-30-10, zu überprüfen. ROTAX® hat erkannt, dass Wartungswerkstätten oder Flugzeugmechaniker absichtlich einen "kleinen" Kolben ("Red") mit einem der Zylinder kombinieren, um mehr Spiel zu erhalten. Leider ist dies nicht ratsam. Mehr Spiel führt zu mehr Kippbewegungen, die zu Schäden an Kolben und Zylindern führen können.

3.18.2) OEM-Anforderungen

Keine.

3.18.3) Anforderungen an den Betreiber

Keine.

3.18.4) Anforderungen an die Wartung

Passen Sie nicht absichtlich "kleine" Kolben ("Rot") mit "großen" Zylindern ("B") zusammen, um mehr Spiel zu erhalten. Kolben und Zylinder müssen korrekt aufeinander abgestimmt sein:

- **"Roter" Kolben→ "A"-Zylinder.**
- **"Grüner" Kolben→ "B"-Zylinder.**

Beschreibung	Code	Lesen neu		Abnutzungsgrenze	
		min.	max.	100%	50%
Zylinder "A" mit "rotem" Kolben:	CY01 /PI01	0,002 mm 0,0001 Zoll	0,024 mm 0,0009 Zoll	0,130 mm 0,0051 Zoll	0,076 mm 0,0030 Zoll
Zylinder "B" mit "grünem" Kolben:	CY01 /PI01	0,002 mm 0,0001 Zoll	0,026 mm 0,0010 Zoll	0,130 mm 0,0051 Zoll	0,077 mm 0,0031 Zoll

Urheberrecht - BRP-Rotax GmbH & Co KG. Alle Rechte vorbehalten.

4) Zusammenfassung

Diese Anweisungen (Abschnitt 3) müssen unter Einhaltung der in Abschnitt 1.5 genannten Fristen befolgt werden.)

Die Durchführung dieses Service Bulletins muss im Bordbuch bestätigt werden.

HINWEIS: Arbeiten an EASA-zertifizierten Teilen können Auswirkungen auf das EASA-Formblatt 1 haben und erfordern eine entsprechende Dokumentation durch autorisierte Personen. Reparaturen müssen im Motorlogbuch eingetragen werden und gelten auch für das 1.

I Ein Revisionsbalken außerhalb des Seitenrandes zeigt eine Änderung am Text oder an der Grafik an.

Die Übersetzung in andere Sprachen kann im Rahmen der Sprachlokalisierung durchgeführt werden, aber nicht in den Verantwortungsbereich von ROTAX® .

Maßgeblich sind in jedem Fall der Originaltext in englischer Sprache und die metrischen Einheiten.

5) Anfragen

Anfragen zu diesem Service-Bulletin sollten an den autorisierten ROTAX® Händler in Ihrer Region gerichtet werden.

Eine Liste aller autorisierten ROTAX® Händler oder ihrer unabhängigen Service Center finden Sie unter https://dealerlocator.flyrotax.com.

Urheberrecht - BRP-Rotax GmbH & Co KG. Alle Rechte vorbehalten.