

Gegenstand: Austausch des Flugmotors GROB 2500 E1/D1 gegen den Flugmotor LIMBACH L 2400 EB1.AA

Betroffen: Motorsegler GROB G 109 (B)

Luftfahrzeug: Typ G 109 (B) Kennzeichen D-K _____

Propeller: Typ MTV-1-A/L 160-03 Werk-Nr.: _____

Motor: Typ LIMBACH L 2400 EB1.AA Werk-Nr.: _____

Betriebszeiten: Motor _____ Stunden

Propeller _____ Stunden

Zelle _____ Stunden

Halter: _____

Ort der Umrüstung: _____

Datum: _____

Auflistung der benötigten Teile:

Pos.	Bezeichnung	Menge	Limbach T/N
1	Flugmotor Typ LIMBACH L 2400 EB1.AA komplett mit: Generator, Starter, Zündmagnet, Zündgeschirr, mechanischer Kraftstoffpumpe, Kraftstoffleitungen, Vergasern und Luftfiltern	1	244.000.001.000
	Betriebs- und Wartungshandbuch	1	241.253.900.000
2	Propeller mit Haube Typ MÜHLBAUER MTV-1A/L 160-03 mit Betriebs- und Einbauanweisung E-148	1	241.353.001.000
3	Steuergerät P-120-A (automatische Verstellung) kompl. mit Verkabelung	1	241.353.110.000
	oder		
	Steuergerät P-120-U (autom. und manuelle Verstellung) kompl. mit Verkabelung	1	241.353.120.000
4	Kohlenblockhalter (Propellerverstellung)	1	244.353.010.000
5	Automatische Schaltsicherung 4A	1	733.161.005.000
6	Saugrohrdruckmesser	1	240.215.700.000
7	Schlauchleitung (Saugrohrdruckmesser)	1	244.215.010.000
8	T-Stück	1	207.215.635.000
9	Öldruckanzeige 0-10 bar	1	240.215.140.000
10	Drehzahlmesser (elektronisch)	1	241.215.495.000
	oder		
	Drehzahlmesser (mechanisch) mit Betriebsstundenzähler nur in Verbindung mit	1	240.215.510.000
	Winkelgetriebe	1	241.119.200.000
	Drehzahlmesserwelle	1	
11	Luftleitbleche, Satz	1	244.163.001.000
12	Abdichtprofilgummi	4,5 m	170.163.500.000
13	Schalldämpfer komplett mit Heizung	1	244.173.010.000
14	Abstandshülse	4	244.155.010.000
15	Hülse 12*1*80	4	244.155.020.000
16	GFK-Hutze	1	
17	Kraftstoffschlauch	1	244.097.060.000

Pos.	Bezeichnung	Menge	Limbach T/N
18	Schubstange, Vergaservorwärmung	2	244.105.010.000
19	Schubstange, Drosselklappe	2	244.105.020.000
20	Schubstange, Startvergaser	2	244.105.030.000
21	Änderungsseiten, Satz, Flug- und Betriebshandbuch	1	
22	Dichtung, Vergaser, motorseitig	4	170.131.025.000
23	Dichtung, Vergaser, luftfilterseitig	4	170.107.005.000
24	Mutter M8 selbstsichernd	4	520.003.008.000
25	Schraube, 6-kt, M10*170	4	501.012.421.000
26	Kronenmutter M10	4	520.007.010.000
27	Splint 2,5*40	4	595.010.091.000
28	Kabel, Anlasser	1	244.143.010.000

DEMONTAGE:

- 1 Cowling oben und unten demontieren.
- 2 Batterie Masseanschluss abschrauben. Kabel zwischen Batterie-Pluspol und Anlasser demontieren.
- 3 Zündkabel an den Zündkerzen abschrauben.
- 4 Brandhahn schließen
- 5 Propeller kompl. mit Propellerhaube demontieren.
- 6.1 Motor Grob 2500 E1/D1 komplett mit Motorträger, Schalldämpfer und Luftleitblechen abbauen.
- 6.2 Motorträger abbauen.
- 7 Luffilter, Vergaservorwärmungen mit Torsionsstangen abbauen.
- 8 Drehzahlmesser ausbauen.
- 9 Komplette Betätigung der mechanischen Propellerverstellung im Cockpit ausbauen.

ÄNDERUNGEN

- 1 Untere Motorcowling ausschneiden, GFK-Hutze einharzen, Brandschutz und Neulackierung anbringen.
- 2 Motorträger, Verbindungsrohr zwischen den beiden oberen Befestigungsflanschen (motorseitig) nach Skizze ändern, nachlackieren.

EINBAU UND MONTAGE

Bemerkung: Durchgeführte Kontrollpunkte sind mit dem Namenskurzzeichen des Durchführenden auf dem entsprechenden Strich zu bestätigen. Bei Negativbefund (Mängel) oder bei noch zu erledigenden Arbeiten ist der entsprechende Strich mit einer fortlaufenden Ziffer zu kennzeichnen und am Ende der Wartungsanweisung unter Beanstandungen und Bemerkungen zu erläutern.

A) Vorbereitung

- | | | |
|----|---|-------|
| 1 | Angelieferte Materialien laut Lieferschein auf Vollständigkeit und Zustand kontrolliert. | _____ |
| 2 | Prüfaufzeichnungen mit den Materialien verglichen. | _____ |
| 3 | Motorverkleidung (Cowling) Ober- und Unterteil auf Zustand (Brandschutz, Risse, Passform, fehlende Befestigung) kontrolliert. | _____ |
| 4 | Motorträger auf Zustand (Korrosion, Risse, Lack, Dämpfungsgummiteile auf Verformung und Sprödigkeit) kontrolliert. | _____ |
| 5 | Brandschottdurchführungen auf Dichtigkeit und Zustand kontrolliert. | _____ |
| 6 | Vergaservorwärmungen auf Zustand kontrolliert, (gegebenenfalls instand gesetzt). | _____ |
| 7 | Torsionsstangen mit Lagerungen auf Zustand kontrolliert. | _____ |
| 8 | Kraftstofffilter gereinigt. | _____ |
| 9 | Batteriehalterung und Säurestand kontrolliert, ggf. nachgeladen. | _____ |
| 10 | Heizungsschläuche auf Zustand kontrolliert. | _____ |
| 11 | Verbleibende Schläuche auf Zustand und Verfalldatum kontrolliert. | _____ |

B) Einbau und Montage im Cockpit

- | | | |
|-----|--|-------|
| 1 | Öldruckmesser eingebaut. | _____ |
| 2 | Steuergerät Propeller (im Ausschnitt der entfernten mechanischen Propellerverstellung) eingebaut. Anschluss entsprechend dem geänderten Schaltplan durchgeführt. | _____ |
| 3 | Schaltsicherung in unmittelbarer Nähe des Steuergerätes montiert. | _____ |
| 4.1 | Drehzahlmesser (elektronisch) eingebaut. Am Zündschalter angeschlossen, vorhandenes Anschlusskabel verwendet. | _____ |
| 4.2 | Drehzahlmesser (mechanisch) mit Drehzahlmesserwelle montiert. | _____ |
| 5 | Zündschlüssel abgezogen. | _____ |

C) Vorarbeiten am Motor

- 1 Vergaser links und rechts vom Saugrohr demontiert, Saugrohre provisorisch verschlossen, Luftleitbleche montiert.
Achtung: Die Luftleitbleche müssen dicht an den Zylindern und Zylinderköpfen anliegen.
Provisorischen Verschluss der Saugrohre entfernt und Vergaser mit neuen Dichtungen und Muttern montiert. _____
- 2 Vergaservorwärmung mit den Torsionsstangen montiert. Neue Dichtungen verwendet. Vergasergestänge eingehängt und synchronisiert, Kontermuttern nach dem Anziehen mit Sicherungslack gesichert, Kugelpfannen mit neuen Sicherungen gesichert. _____
- 3 Luftfilter mit neuen Dichtungen montiert. _____
- 4 Abstützungen der Torsionsstangen montiert. _____
- 5 Kohlenblockhalter montiert. _____
- 6 Kohlenblock mit Drehzahlsensor montiert.
Achtung: Die Kohlen sind mit Kreppband gegen Beschädigung gesichert, das Kreppband direkt vor der Propellermontage entfernen. _____
- 7 Motorträger am Motor montiert. _____
- 8 Abdeckkappe (Schutz) am Zündmagneten entfernt. Zündgeschirr am Magneten montiert.
Achtung: Zündgeschirr aus Sicherheitsgründen (versehentliches Anspringen des Motors) noch nicht an den Zündkerzen anschließen. _____

D) Motoreinbau

- 1 Motor mit dem Motorträger und der Motorträgerverlängerung an den Brandspant montiert. _____
- 2 Schalldämpfer mit neuen Dichtungen montiert. _____
- 3 Kraftstoffschläuche angeschlossen und mit Sicherungslack gesichert. _____
- 4 Generator angeschlossen. _____
- 5 Anlasser angeschlossen. _____
- 6 Öldruckgeber angeschlossen. _____
- 7 Öltemperaturgeber angeschlossen. _____
- 8 Zylinderkopftemperaturgeber angeschlossen. _____
- 9 Vergaseransteuerung angeschlossen, Kugelpfannen mit neuen Sicherungen montiert. _____
- 10 Kurzschlusskabel des Zündmagneten angeschlossen und gesichert.
Achtung: Beachten Sie das sehr geringe Drehmoment, zu festes Anziehen führt zur Zerstörung des Kondensators und damit zum Ausfall des Motors. _____
- 11 Verschlussstopfen aus der Motorbelüftung entfernt und Schlauch angeschlossen.
Achtung: Nur Gewebesläuche verwenden und auf ausreichende Radien bei der Verlegung achten, Thermoplaste können bei Motorerwärmung knicken und zu Motorschaden führen. _____

- 12 Kohlenblock und Drehzahlsensor nach Herstelleranweisung angeschlossen. _____
- 13 Batterie angeschlossen. _____
- 14 Motoröl eingefüllt (Motorölmenge laut Handbuch). _____
- 15 Motorcowling unten und oben ohne Abdichtprofilgummi montiert, einwandfreien Sitz der Luftleitbleche kontrolliert. Der Abstand der Luftleitbleche zur Cowling beträgt ca. 10 mm. _____
- 16 Freiraum des Schalldämpfers überprüft, (Mindestabstand zur Cowling 10 mm). _____
- 17 Cowling demontiert, Abdichtprofil mit der Wölbung zur oberen Motorseite montiert (das Profilgummi soll sich durch den Staudruck an die Cowling andrücken). _____

E) Propellermontage

Achtung: Die Schleifringe am Propeller sowie der Befestigungsflansch am Propeller und der Propellerflansch an der Kurbelwelle müssen sauber, trocken und fettfrei sein (evtl. mit geeigneten Mitteln reinigen).

- 1 Schleifringe am Propeller und Befestigungsflansche gereinigt. _____
- 2 Kurbelwelle des Motors so gedreht, dass die Zündmarkierung des Propellerflansches mit der Gehäusetrennfuge des Kurbelgehäuses oben übereinstimmt. _____
- 3 Kreppabklebung am Kohlenblock vorsichtig demontiert. _____
- 4 Den Propeller senkrecht gehalten und mit ca. 30 Grad entgegen der Motordrehrichtung (von vorn auf den Motor gesehen nach links gedreht) vorsichtig mit den Stiftschrauben in die Bohrungen des Propellerflansches eingeführt. Unterlegscheiben aufgesteckt und neue Befestigungsmuttern von Hand soweit aufschraubt bis Schwergängigkeit eintrat. Muttern mit Drehmomentschlüssel (über Kreuz) gezogen. _____
- 5 Passsitz des Kohleblocks und des Drehzahlsensors nach Herstelleranweisung kontrolliert bzw. eingestellt. _____
- 6 Propellerspurlauf nach Herstelleranweisung durchgeführt. _____
- 7 Funktion des Verstellpropellers kontrolliert. _____

F) Kontrolle

- 1 Überprüfung des kompletten Motoreinbaus nach Checkliste vorgenommen. _____

DREHMOMENTE

Propeller	45 Nm
Zündkerzen	25 Nm
Zündmagnet-Kurzschlusskabel	1,5 Nm
Motorträger-Kurbelgehäuse	45 Nm
Motorträger-Brandspant	32 Nm
Mutter M8 Kipphebelwellen	25 Nm

Alle anderen Schaftschrauben mit metrischem Regelgewinde nach VDI 2230 Blatt 1
(Reibungszahl 0,10; Schrauben verzinkt)

Abmessung	Festigkeitsklasse	Drehmoment in Nm
M4	8.8	2,5
	10.9	3,7
	12.9	4,3
M5	8.8	4,9
	10.9	7,3
	12.9	8,5
M6	8.8	8,5
	10.9	12,5
	12.9	14,5
M8	8.8	20,5
	10.9	30
	12.9	35
M10	8.8	41
	10.9	60
	12.9	71

CHECKLISTE ZUR ÜBERPRÜFUNG DES MOTOREINBAUS

VERKABELUNG

Achtung: Auf die Verlegung und Anbindung der Verkabelung ist besonders zu achten, schwingende Kabel sind anzubinden. Bei Verbindungen zum Brandspant und zur Cowling ist die Bewegung des Motors zu berücksichtigen. Nur Kabelklemmen mit Zugentlastung verwenden.

- Kurzschlusskabel Zündmagnet fest und gesichert. _____
- Batterieanschluss des Generators belegt und fest. _____
- Kontrolllampenanschluss des Generators belegt und fest. _____
- Starteranschluss belegt und fest. _____
- Öldruckgeberanschluss belegt und fest. _____
- Öltemperaturanschluss belegt und fest. _____
- Zylinderkopftemperaturanzeige(n) angeschlossen. _____
- Kohlenblock mit Drehzahlsensor richtig zu den Schleifringen eingestellt. _____
- Verkabelung Kohlenblock und Drehzahlsensor angeschlossen. _____

MECHANIK

- Schleifringe des Propellers sauber, trocken und fettfrei. _____
- Motoraufhängung am Motor fest und gesichert. _____
- Motoraufhängung am Brandspant fest und gesichert. _____
- Schalldämpfer angeschlossen und fest. _____
- Heizungsbetätigung angeschlossen und fest. _____
- Heizungsschlauch und Schlauchschellen fest. _____
- Vergaservorwärmerschlauch links und Schlauchschellen fest. _____
- Vergaservorwärmerschlauch rechts und Schlauchschellen fest. _____
- Drehzahlmesserwelle (falls vorhanden) angeschlossen und fest. _____
- Öldruckschläuche fest und gesichert. _____
- Kraftstoffschläuche, Hohlschrauben fest und vorschriftsmäßig mit zugelassenem Sicherungsdraht gesichert und dicht. _____
- Kraftstoff fittinge fest mit Sicherungslack gesichert und dicht. _____
- Betätigungsstoßstangen (Vergaservorwärmung, Drosselklappe und Startvergaser) vom Brandspant zum Motor fest und gesichert. _____

- Betätigungsstoßstangen (Vergaservorwärmung, Drosselklappe und Startvergaser) von den Torsionswellen zum Vergaser bzw. zur Vergaservorwärmung links und rechts fest und gesichert. _____
- Leerlaufanschlag links und rechts kontrolliert und in Ordnung. _____
- Vollgasanschlag links und rechts kontrolliert und in Ordnung. _____
- Anschlag Startvergaser (Choke) links und rechts kontrolliert und in Ordnung. _____
- Motorölstand überprüft und in Ordnung. _____
- Dämpferölstand in den Vergasern überprüft und in Ordnung. _____
- Keilriemenspannung überprüft und in Ordnung. _____
- Drehmoment der Propellerbefestigungsmuttern überprüft und in Ordnung. _____
- Propellerblätter auf Beschädigung überprüft und in Ordnung. _____
- Propellerhaube fest, auf Beschädigung geprüft und in Ordnung. _____
- Fremdkörperkontrolle durchgeführt. _____
- Motorverkleidung (Cowling) montiert, alle Anschlüsse vorhanden und fest. _____

PRÜFLAUF

Es ist sinnvoll den Prüflauf mit zwei Personen durchzuführen, wobei eine Person außerhalb des Flugzeuges mit einem betriebsbereitem Feuerlöscher den Prüflauf beobachtet.

Saugrohrdruckanzeige vor dem Prüflauf beträgt _____ inHg.

Bremse festziehen, Höhenruder ziehen, prüfen ob Propeller und Propellerbahn frei sind, Brandhahn aufmachen, Hauptschalter einschalten, Funk und Avionik ausschalten, Propellerregler in Startstellung bringen, elektrische Kraftstoffpumpe und Zündung einschalten.

Motor starten. Nach erfolgtem Start elektrische Kraftstoffpumpe ausschalten.

Anzeigergeräte für Öldruck, Motordrehzahl, Ladespannung und Ladestrom kontrollieren.

Motordrehzahl auf 1500 min⁻¹ einstellen, bis der Motor ohne Startvergaser (Choke) rund läuft.

Leistungshebel auf Leerlauf stellen, Motordrehzahl ca. 800 min⁻¹.

Folgende Werte ablesen und notieren: Öldruck _____ bar

Öltemperatur _____ °C

Motordrehzahl _____ min⁻¹

Zylinderkopftemperatur _____ °C

Motor warmlaufen lassen bis die Öltemperatur über 60 °C beträgt. Anschließend folgende Werte ablesen und notieren:

Öldruck bei 1000 min⁻¹ _____ bar

Öldruck bei 2500 min⁻¹ _____ bar

Öltemperatur bei 2500 min⁻¹ _____ °C

Zylinderkopftemperatur Zyl. 1 _____ °C

Zyl. 2 _____ °C.

Zyl. 3 _____ °C

Zyl. 4 _____ °C

Drehzahlanzeige mit geeichtem Drehzahlmesser überprüfen.

Drehzahlanzeige

am Motorsegler

am Drehzahleichgerät

1500 min⁻¹ _____ min⁻¹

2500 min⁻¹ _____ min⁻¹

2800 min⁻¹ _____ min⁻¹

Vollgas _____ min⁻¹ _____ min⁻¹

Die Saugrohrdruckanzeige bei Vollgas beträgt _____ inHg.

Die Leerlaufdrehzahl beträgt _____ min⁻¹

Kühllauf durchführen (ca. 2 Minuten mit einer Drehzahl von 1500 min^{-1}).

Motor abstellen – Zündung und Hauptschalter ausschalten.

Motorverkleidung abnehmen, Motor auf Dichtheit kontrollieren und Motorverkleidung montieren.

Kompass kompensieren und eine Kompensiertabelle erstellen.

Flugzeugneuwägung nach Hersteller-Anweisung durchführen.

alte Zuladung _____ kg

neue Zuladung _____ kg

Werkstattflug durchführen.

Verwendetes Motoröl _____

Viskositätsklasse _____

Verwendeter Kraftstoff _____

Erreichte Temperaturen bei:

	Motordrehzahl	Ladedruck	Zylinderkopf	Motoröl
Startleistung				
Steigflug				
Reiseflug				

Die maximal zulässigen Temperaturen von 250 °C für Zylinderkopf und 120 °C für Motoröl dürfen nicht überschritten werden. Die optimale Zylinderkopftemperatur bei Startleistung oder Steigflug beträgt ca. 200 °C , bei Reiseflug ca. 170 °C . Die optimale Motoröltemperatur beträgt ca. 80 °C .

Hiermit wird festgestellt, dass der Prüflauf nach obigen Spezifikationen durchgeführt wurde.

Ort _____ Datum _____

Mechaniker-Name _____

Unterschrift _____

