

LIMBACH

Flugmotoren

Betriebs- und Wartungshandbuch

Limbach L 1700

und Baureihen

**Flugmotor für Motorsegler und
Einfachflugzeuge**

Ausgabe: 7/92

Dieses Handbuch wurde im Rahmen der Verfahren des EASA anerkannten
Entwicklungsbetriebes Nr.: EASA.21J.270 zugelassen.

Limbach Flugmotoren GmbH & Co. KG
Kotthausener Str. 5
D-53639 Königswinter, Germany
Telefon: (02244) 9201-0
Telefax: (02244) 920130
www.limflug.de

INHALTSVERZEICHNIS

| Kap. | Inhalt | Seite(n) | Ausgabe |
|-------|--|----------|---------|
| 1.1 | Inhaltsverzeichnis | 1.1-2 | 07.95 |
| 1.2 | Änderungsindex | 1.3 | 07.95 |
| 2 | Baubeschreibung | | |
| 2.1 | Typbezeichnung | 2.1-2 | 07.92 |
| 2.2 | Zylinderbenennung | 2.3 | 07.92 |
| 3 | Technische Daten | | |
| 3.1 | LIMBACH L 1700 E0 | 3.1-2 | 07.95 |
| 3.2 | LIMBACH L 1700 EA | 3.3-4 | 07.95 |
| 3.3 | LIMBACH L 1700 EB | 3.5-6 | 07.95 |
| 3.4 | LIMBACH L 1700 EC | 3.7 | 07.92 |
| 3.5 | LIMBACH L 1700 ED | 3.8-9 | 07.95 |
| 4 | Leistungskurven | | |
| 4.1 | LIMBACH L 1700 E0 und LIMBACH L 1700 EC | 4.1 | 07.92 |
| 4.2 | LIMBACH L 1700 EA | 4.2 | 07.92 |
| 4.3 | LIMBACH L 1700 EB | 4.3 | 07.92 |
| 4.4 | LIMBACH L 1700 ED | 4.4 | 07.92 |
| 5 | Betriebsanleitung | | |
| 5.1 | Vor dem Anlassen | 5.1 | 07.92 |
| 5.2 | Anlassen | 5.1 | 07.92 |
| 5.3 | Warmlauf, Leistungskontrolle | 5.2 | 07.95 |
| 5.4 | Anlassen des betriebswarmen Motors | 5.2 | 07.95 |
| 5.5 | Start | 5.2 | 07.95 |
| 5.6 | Abstellen | 5.3 | 07.95 |
| 5.7 | Abstellen und Anlassen im Fluge | 5.3 | 07.95 |
| 5.8 | Verwendung von Super-Kraftstoff | 5.3 | 07.95 |
| 6 | Wartungsanleitungen | | |
| 6.1 | Tägliche Kontrolle | 6.1 | 07.95 |
| 6.2 | Zeitraumbedingte Kontrollen | 6.1 | 07.95 |
| 6.2.1 | Alle 6 Monate nach der letzten 100-Stunden-Kontrolle | 6.1 | 07.95 |
| 6.2.2 | Alle 2 Jahre nach der letzten Überholung | 6.1 | 07.95 |
| 6.2.3 | Alle 4 Jahre nach der Herstellung oder Grundüberholung | 6.1 | 07.95 |
| 6.3 | Betriebszeitbedingte Kontrollen | 6.2 | 08.93 |
| 6.3.1 | Nach den ersten 5 Betriebsstunden | 6.2 | 08.93 |
| 6.3.2 | Nach den ersten 25 Betriebsstunden | 6.2 | 08.93 |
| 6.3.3 | Alle 25 Betriebsstunden | 6.2 | 08.93 |
| 6.3.4 | Alle 50 Betriebsstunden | 6.3 | 07.95 |
| 6.3.5 | Alle 100 Betriebsstunden | 6.3 | 07.95 |
| 6.3.6 | Alle 250 Betriebsstunden | 6.3 | 07.95 |
| 6.3.7 | Alle 500 Betriebsstunden | 6.3 | 07.95 |

INHALTSVERZEICHNIS

| Kap. | Inhalt | Seite(n) | Ausgabe |
|------|--|----------|---------|
| 7 | Wartung | | |
| 7.1 | Motoröl wechseln | 7.1-2 | 07.95 |
| 7.2 | Luftfilter reinigen | 7.2 | 07.95 |
| 7.3 | Vergaserbetätigung prüfen und schmieren | 7.2 | 07.95 |
| 7.4 | Schwimmernadelventil ersetzen | 7.2 | 07.95 |
| 7.5 | Vergasermembrane prüfen, ersetzen | 7.3 | 07.92 |
| 7.6 | Ölstand im Vergaser prüfen | 7.3 | 07.92 |
| 7.7 | Sieb der Kraftstoffpumpe reinigen | 7.4 | 07.92 |
| 7.8 | Kraftstofffilter reinigen | 7.4 | 07.92 |
| 7.9 | Kraft- und Schmierstoffanlage auf Dichtheit prüfen | 7.4 | 07.92 |
| 7.10 | Kurbelgehäuseentlüftung prüfen | 7.4 | 07.92 |
| 7.11 | Kompression prüfen | 7.4 | 07.92 |
| 7.12 | Ventilspiel prüfen und einstellen | 7.5 | 07.95 |
| 7.13 | Überstand der Ventilschäfte prüfen | 7.5-6 | 07.95 |
| 7.14 | Zündkerzen reinigen, prüfen, einstellen | 7.6-7 | 07.95 |
| 7.15 | Keilriemen prüfen, spannen, ersetzen | 7.7-8 | 07.95 |
| 7.16 | Auspuffanlage prüfen | 7.8 | 07.95 |
| 7.17 | Bowdenzüge prüfen | 7.8 | 07.95 |
| 7.18 | Verkabelung prüfen | 7.9 | 07.92 |
| 7.19 | Schraubverbindungen prüfen | 7.9 | 07.92 |
| 7.20 | Motorprüflauf durchführen | 7.9 | 07.92 |
| 7.21 | Konservierung des Motors | 7.10 | 07.95 |
| 7.22 | Betrieb bei niedrigen Außentemperaturen | 7.11 | 07.95 |
| 7.23 | Tropenbetrieb | 7.12 | 07.92 |
| 7.24 | Sonstiges | 7.12 | 07.92 |
| 8 | Überholungen | | |
| 8.1 | Grundüberholung (TBO) | 8.1 | 07.92 |
| 8.2 | Große Reparaturen | 8.1 | 07.92 |
| 9 | Schmierstofftabelle | 9.1 | 07.95 |
| 10 | Schraubenanzugsmomente | 10.1 | 07.92 |
| 11 | Störungssuche | | |
| 11.1 | Störungen beim Start | 11.1-2 | 07.92 |
| 11.2 | Störungen im Betrieb | 11.3-5 | 07.92 |

2. BAUBESCHREIBUNG

4-Zylinder-Viertakt-Otto-Motor in Boxeranordnung

Stauluftkühlung

Naßsumpfdruckschmierung

Einfach- oder Doppel-Magnetzündung

Propellerantrieb direkt

Elektrischer Anlasser

Drehstromgenerator

Mechanische Kraftstoffpumpe

Gleichdruckvergaser

2.1 TYPBEZEICHNUNG

L 1700 E A 1 . X X

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7.

1. LIMBACH (Hersteller)

2. Hubraumklasse in cm^3

3. (E) Einfachzündung

(D) Doppelzündung

4. Ausstattung - Grundbauform

- 0 = Zugschrauber
Vergaser unten hinten
Generator hinten
Anlasser hinten
- A = Zugschrauber
Vergaser oben hinten
Generator vorn
Anlasser vorn
- B = Zugschrauber
2 Vergaser oben hinten
Generator hinten
Anlasser hinten
- C = Druckschrauber
Vergaser unten hinten
Generator hinten
Anlasser hinten
- D = Zugschrauber
Vergaser unten hinten
Generator vorne
Anlasser vorne
- E = Zugschrauber
2 Vergaser oben hinten
Generator vorne
Anlasser vorne

5. Art des Propellerflansches

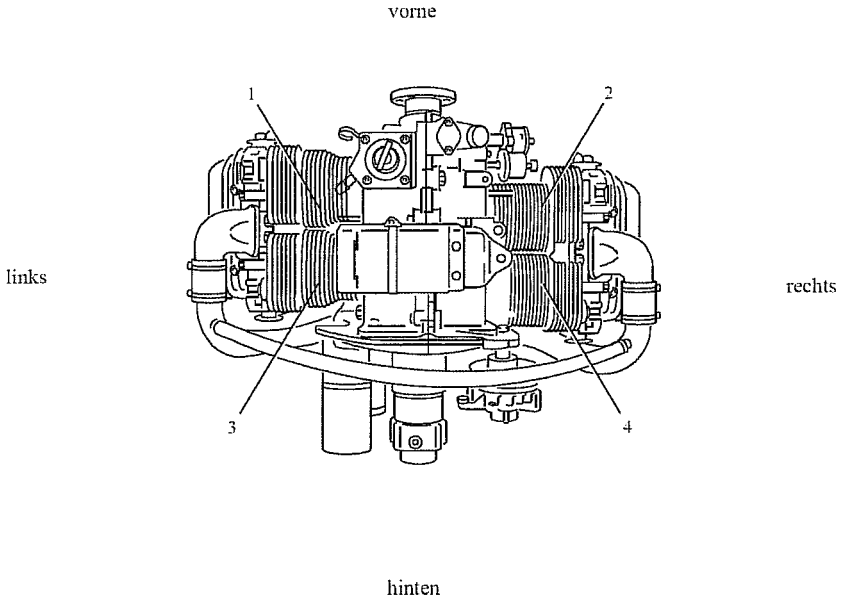
- 1 = Propellerflansch für Verstellpropeller
- 2 = Propellerflansch für Festpropeller
- 3 = Propellerflansch für Festpropeller (SAE 1)

6 + 7. Bauausführung

Unterschiede bezüglich einbaubedingter Änderungen

- X = Experimentalmotor ohne Zulassung

2.2 ZYLINDERBENENNUNG



Vorne = Propellerseitiges Motorende

Hinten = Geräteträgerseitiges Motorende

3. TECHNISCHE DATEN
3.1 LIMBACH L 1700 E0
3.1.1 Abmessungen:

| | |
|--------------------------|------------------------|
| Bohrung | : 88 mm |
| Hub | : 69 mm |
| Hubraum je Zylinder | : 420 cm ³ |
| Hubraum insgesamt | : 1680 cm ³ |
| Verdichtungsverhältnis | : 8 : 1 |
| Drehsinn der Kurbelwelle | : E D U L |
| Zündzeitpunkt | : 30° v. OT |
| Zündfolge | : 1-3-2-4 |

3.1.2 Ausrüstung:

| | |
|------------------------|---|
| Zündmagnet | : SLICK 4230, 4330 BENDIX S4RN21 |
| Zündkerzen | : BOSCH WB 4 A (WB 240 ERT 1) EYQUEM A 755 |
| Zündgeschirr | : SLICK-High-Temperature-Harness |
| Vergaser | : STROMBERG ZENITH 150 CD 3 |
| Kraftstoffpumpe | : APG - LIMBACH |
| Generator | : DUCELLIER 14V-30A BOSCH 14V-33A |
| Anlasser | : FIAT 0,7kW BOSCH 1,4kW |
| Ölpumpe | : Zahnradpumpe |
| Ölfilter | : Ölsieb |
| Propellernabe für E0 1 | : 170.031.310 |
| E0 2 | : 170.031.300 |

HINWEIS:

Vorzugsweise sind folgende Propellervarianten zu verwenden:

| | |
|-------------------|--|
| Festpropeller | : Hoffmann HO11* / HO11A Mühlbauer MT |
| Verstellpropeller | : Hoffmann HO-V62 Mühlbauer MTV-1 |

Auf der Propellernabe für E0 1 können mittels Adapter 202.032.320 auch Festpropeller für E0 2 montiert werden.

3.1.3 Leistungen:

| | |
|---------------|--|
| Startleistung | : 50 kW / 68 PS bei 3600 min ⁻¹ |
| Dauerleistung | : 44 kW / 60 PS bei 3200 min ⁻¹ |

3.1.4 Drehzahlen:

| | |
|----------------------|-------------------------------|
| zul. Höchstdrehzahl | : 3600 min ⁻¹ |
| max. Reisedrehzahl | : *) |
| Mindestdauerdrehzahl | : 2300 min ⁻¹ |
| Leerlaufdrehzahl | : 800 ± 100 min ⁻¹ |

3.1.5 Betriebsstoffe:

| | |
|------------|--|
| Kraftstoff | : AVGAS 100 LL oder Super-Kraftstoff nach DIN 51600 oder OE C 1103 - min. 96 Oktan (ROZ) |
| Motoröl | : siehe Tabelle auf Seite 9.1 |

3.1.6 Drücke und Temperaturen:

| | |
|-----------------------------|---|
| Kraftstoffdruck | : 0,1 bis 0,15 bar / 1,45 bis 2,17 psi |
| Motoröldruck max. | : 4 bar / 58 psi |
| min. | : 1 bar / 14,5 psi bei 2500 min ⁻¹ |
| Motoröltemperatur max. | : 120 °C (**) |
| min. | : 50 °C (Anzeige) |
| günstig | : ca. 80 °C |
| Zylinderkopftemperatur max. | : 250 °C (**) |
| günstig | : 150 - 170 °C (im Reiseflug) |

3.1.7 Füllmengen:

| | |
|--------------------|------------|
| Motorölinhalt max. | : 2,5 Ltr. |
| min. | : 1,5 Ltr. |

*) ist dem Flug- und Wartungshandbuch des Flugzeugherstellers zu entnehmen.

**) Die maximal zulässigen Temperaturen stellen Betriebsgrenzen dar, die nur kurzzeitig beibehalten werden dürfen. Ein länger andauernder Betrieb des Motors bei diesen Temperaturen kann die Motorlebensdauer beeinträchtigen.

3.2 LIMBACH L 1700 EA

3.2.1 Abmessungen:

| | |
|--------------------------|------------------------|
| Bohrung | : 88 mm |
| Hub | : 69 mm |
| Hubraum je Zylinder | : 420 cm ³ |
| Hubraum insgesamt | : 1680 cm ³ |
| Verdichtungsverhältnis | : 8 : 1 |
| Drehsinn der Kurbelwelle | : E D U L |
| Zündzeitpunkt | : 30° v. OT |
| Zündfolge | : 1-3-2-4 |

3.2.2 Ausrüstung:

| | |
|------------------------|---|
| Zündmagnet | : SLICK 4230, 4330 BENDIX S4RN21 |
| Zündkerzen | : BOSCH WB 4 A (WB 240 ERT 1) EYQUEM A 755 |
| Zündgeschirr | : SLICK-High-Temperature-Harness |
| Vergaser | : STROMBERG ZENITH 150 CD 3 |
| Kraftstoffpumpe | : APG - LIMBACH |
| Generator | : DUCELLIER 14V-30A |
| Anlasser | : BOSCH 0,4kW SJCE 0,4kW |
| Ölpumpe | : Zahnradpumpe |
| Ölfilter | : Ölsieb |
| Propellernabe für EA 1 | : 171.031.355 |
| EA 2 | : 171.031.300 |

HINWEIS:

Vorzugsweise sind folgende Propellervarianten zu verwenden:

| | |
|-------------------|--|
| Festpropeller | : Hoffmann HO11* / HO11A Mühlbauer MT |
| Verstellpropeller | : Hoffmann HO-V62 Mühlbauer MTV-1 |

Auf der Propellernabe für EA 1 können mittels Adapter 202.032.320 auch Festpropeller für EA 2 montiert werden.

3.2.3 Leistungen:

| | |
|---------------|--|
| Startleistung | : 44 kW / 60 PS bei 3550 min ⁻¹ |
| Dauerleistung | : 41 kW / 56 PS bei 3300 min ⁻¹ |

3.2.4 Drehzahlen:

| | |
|---------------------|-------------------------------|
| zul. Höchstdrehzahl | : 3550 min ⁻¹ |
| max. Reisedrehzahl | : *) |
| Minstdauerdrehzahl | : 2300 min ⁻¹ |
| Leerlaufdrehzahl | : 800 ± 100 min ⁻¹ |

3.2.5 Betriebsstoffe:

| | |
|------------|--|
| Kraftstoff | : AVGAS 100 LL oder Super-Kraftstoff nach DIN 51600 oder OE C 1103 - min. 96 Oktan (ROZ) |
| Motoröl | : siehe Tabelle auf Seite 9.1 |

3.2.6 Drücke und Temperaturen:

| | |
|-----------------------------|---|
| Kraftstoffdruck | : 0,1 bis 0,15 bar / 1,45 bis 2,17 psi |
| Motoröldruck max. | : 4 bar / 58 psi |
| min. | : 1 bar / 14,5 psi bei 2500 min ⁻¹ |
| Motoröltemperatur max. | : 120 °C **) |
| min. | : 50 °C (Anzeige) |
| günstig | : ca. 80 °C |
| Zylinderkopftemperatur max. | : 250 °C **) |
| günstig | : 150 - 170 °C (im Reiseflug) |

3.2.7 Füllmengen:

| | |
|--------------------|------------|
| Motorölinhalt max. | : 2,5 Ltr. |
| min. | : 1,5 Ltr. |

*) ist dem Flug- und Wartungshandbuch des Flugzeugherstellers zu entnehmen.

**) Die maximal zulässigen Temperaturen stellen Betriebsgrenzen dar, die nur kurzzeitig beibehalten werden dürfen. Ein länger andauernder Betrieb des Motors bei diesen Temperaturen kann die Motorlebensdauer beeinträchtigen.

3.3 LIMBACH L 1700 EB
3.3.1 Abmessungen:

| | |
|--------------------------|------------------------|
| Bohrung | : 88 mm |
| Hub | : 74 mm |
| Hubraum je Zylinder | : 450 cm ³ |
| Hubraum insgesamt | : 1800 cm ³ |
| Verdichtungsverhältnis | : 8 : 1 |
| Drehsinn der Kurbelwelle | : E D U L |
| Zündzeitpunkt | : 30° v. OT |
| Zündfolge | : 1-3-2-4 |

3.3.2 Ausrüstung:

| | |
|------------------------|---|
| Zündmagnet | : SLICK 4230, 4330 BENDIX S4RN21 |
| Zündkerzen | : BOSCH WB 4 A (WB 240 ERT 1) EYQUEM A 755 |
| Zündgeschirr | : SLICK-High-Temperature-Harness |
| Vergaser | : 2 x STROMBERG ZENITH 150 CD 3 |
| Kraftstoffpumpe | : APG - LIMBACH |
| Generator | : DUCELLIER 14V-30A BOSCH 14V-33A |
| Anlasser | : FIAT 0,7kW BOSCH 1,4kW |
| Ölpumpe | : Zahnradpumpe |
| Ölfilter | : Ölsieb |
| Propellernabe für EB 1 | : 170.031.310 |
| EB 2 | : 170.031.300 |

HINWEIS:

Vorzugsweise sind folgende Propellervarianten zu verwenden:

| | |
|-------------------|--|
| Festpropeller | : Hoffmann HO11* / HO11A Mühlbauer MT |
| Verstellpropeller | : Hoffmann HO-V62 Mühlbauer MTV-1 |

Auf der Propellernabe für EB 1 können mittels Adapter 202.032.320 auch Festpropeller für EB 2 montiert werden.

3.3.3 Leistungen:

| | |
|---------------|--|
| Startleistung | : 53 kW / 72 PS bei 3600 min ⁻¹ |
| Dauerleistung | : 48 kW / 66 PS bei 3200 min ⁻¹ |

3.3.4 Drehzahlen:

| | |
|---------------------|-------------------------------|
| zul. Höchstdrehzahl | : 3600 min ⁻¹ |
| max. Reisedrehzahl | : *) |
| Minstdauerdrehzahl | : 2300 min ⁻¹ |
| Leerlaufdrehzahl | : 800 ± 100 min ⁻¹ |

3.3.5 Betriebsstoffe:

| | |
|------------|--|
| Kraftstoff | : AVGAS 100 LL oder Super-Kraftstoff nach DIN 51600 oder OE C 1103 - min. 96 Oktan (ROZ) |
| Motoröl | : siehe Tabelle auf Seite 9.1 |

3.3.6 Drücke und Temperaturen:

| | |
|-----------------------------|---|
| Kraftstoffdruck | : 0,1 bis 0,15 bar / 1,45 bis 2,17 psi |
| Motoröldruck max. | : 4 bar / 58 psi |
| min. | : 1 bar / 14,5 psi bei 2500 min ⁻¹ |
| Motoröltemperatur max. | : 120 °C (**) |
| min. | : 50 °C (Anzeige) |
| günstig | : ca. 80 °C |
| Zylinderkopftemperatur max. | : 250 °C (**) |
| günstig | : 150 - 170 °C (im Reiseflug) |

3.3.7 Füllmengen:

| | |
|--------------------|------------|
| Motorölinhalt max. | : 2,5 Ltr. |
| min. | : 1,5 Ltr. |

*) ist dem Flug- und Wartungshandbuch des Flugzeugherstellers zu entnehmen.

**) Die maximal zulässigen Temperaturen stellen Betriebsgrenzen dar, die nur kurzzeitig beibehalten werden dürfen. Ein länger andauernder Betrieb des Motors bei diesen Temperaturen kann die Motorlebensdauer beeinträchtigen.

3.4 LIMBACH L 1700 EC

3.4.1. Die technischen Daten der Baureihe LIMBACH L 1700 EC entsprechen den technischen Daten der Baureihe LIMBACH L 1700 E0.

3.4.2. "C" beinhaltet die Änderungen des Axiallagers für Heckeinbauten (Druckschrauber).

3.4.3. Durch den Heckeinbau bedingt (Druckschrauber), ändert sich die Bezeichnung der Motordrehrichtung in MDUL (mit dem Uhrzeigerlauf - in Flugrichtung gesehen).

3.5 LIMBACH L 1700 ED
3.5.1 Abmessungen:

| | |
|--------------------------|------------------------|
| Bohrung | : 88 mm |
| Hub | : 69 mm |
| Hubraum je Zylinder | : 420 cm ³ |
| Hubraum insgesamt | : 1680 cm ³ |
| Verdichtungsverhältnis | : 8 : 1 |
| Drehsinn der Kurbelwelle | : E D U L |
| Zündzeitpunkt | : 30° v. OT |
| Zündfolge | : 1-3-2-4 |

3.5.2 Ausrüstung:

| | |
|------------------------|---|
| Zündmagnet | : SLICK 4230, 4330 BENDIX S4RN21 |
| Zündkerzen | : BOSCH WB 4 A (WB 240 ERT 1) EYQUEM A 755 |
| Zündgeschirr | : SLICK-High-Temperature-Harness |
| Vergaser | : STROMBERG ZENITH 150 CD 3 |
| Kraftstoffpumpe | : APG - LIMBACH |
| Generator | : DUCCELLIER 14V-30A |
| Anlasser | : BOSCH 0,4kW SJCE 0,4kW |
| Ölpumpe | : Zahnradpumpe |
| ÖlfILTER | : Ölsieb |
| Propellernabe für ED 1 | : 171.031.355 |
| ED 2 | : 170.031.300 |

HINWEIS:

Vorzugsweise sind folgende Propellervarianten zu verwenden:

| | |
|-------------------|--|
| Festpropeller | : Hoffmann HO11* / HO11A Mühlbauer MT |
| Verstellpropeller | : Hoffmann HO-V62 Mühlbauer MTV-1 |

Auf der Propellernabe für ED 1 können mittels Adapter 202.032.320 auch Festpropeller für ED 2 montiert werden.

3.5.3 Leistungen:

| | |
|---------------|--|
| Startleistung | : 41 kW / 56 PS bei 3550 min ⁻¹ |
| Dauerleistung | : 39 kW / 53 PS bei 3300 min ⁻¹ |

3.5.4 Drehzahlen:

| | |
|----------------------|-------------------------------|
| zul. Höchstdrehzahl | : 3550 min ⁻¹ |
| max. Reisedrehzahl | : *) |
| Mindestdauerdrehzahl | : 2300 min ⁻¹ |
| Leerlaufdrehzahl | : 800 ± 100 min ⁻¹ |

3.5.5 Betriebsstoffe:

| | |
|------------|--|
| Kraftstoff | : AVGAS 100 LL oder Super-Kraftstoff nach DIN 51600 oder OE C 1103 - min. 96 Oktan (ROZ) |
| Motoröl | : siehe Tabelle auf Seite 9.1 |

3.5.6 Drücke und Temperaturen:

| | |
|-----------------------------|---|
| Kraftstoffdruck | : 0,1 bis 0,15 bar / 1,45 bis 2,17 psi |
| Motoröldruck max. | : 4 bar / 58 psi |
| min. | : 1 bar / 14,5 psi bei 2500 min ⁻¹ |
| Motoröltemperatur max. | : 120 °C (**) |
| min. | : 50 °C (Anzeige) |
| günstig | : ca. 80 °C |
| Zylinderkopftemperatur max. | : 250 °C (**) |
| günstig | : 150 - 170 °C (im Reiseflug) |

3.5.7 Füllmengen:

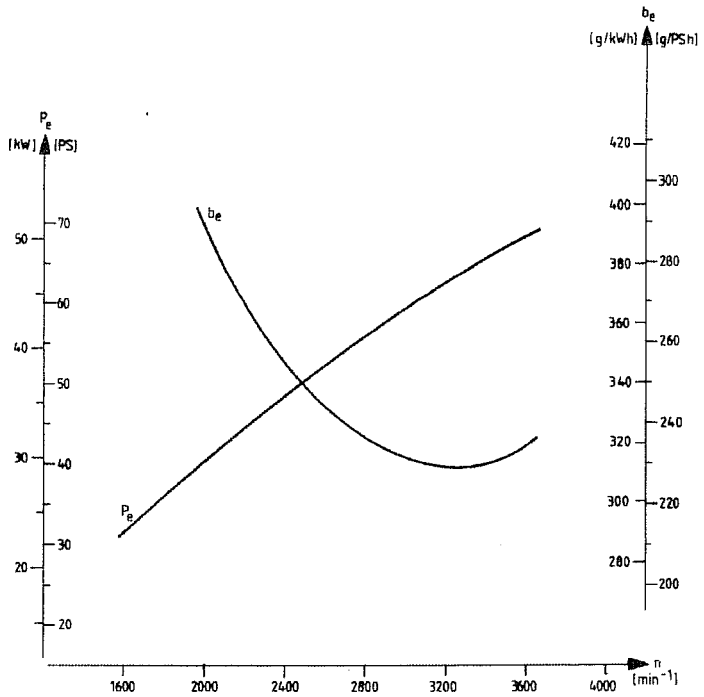
| | |
|--------------------|------------|
| Motorölinhalt max. | : 2,5 Ltr. |
| min. | : 1,5 Ltr. |

*) ist dem Flug- und Wartungshandbuch des Flugzeugherstellers zu entnehmen.

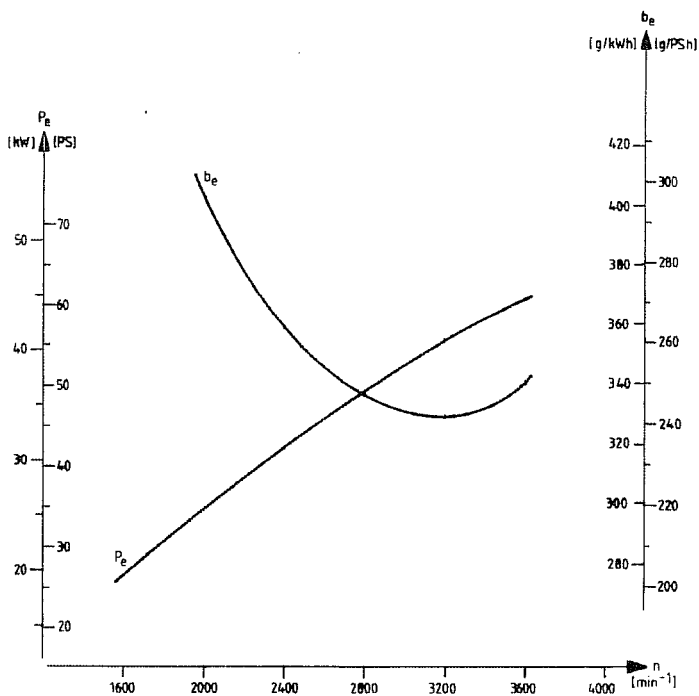
**) Die maximal zulässigen Temperaturen stellen Betriebsgrenzen dar, die nur kurzzeitig beibehalten werden dürfen. Ein länger andauernder Betrieb des Motors bei diesen Temperaturen kann die Motorlebensdauer beeinträchtigen.

4. **LEISTUNGSKURVEN**

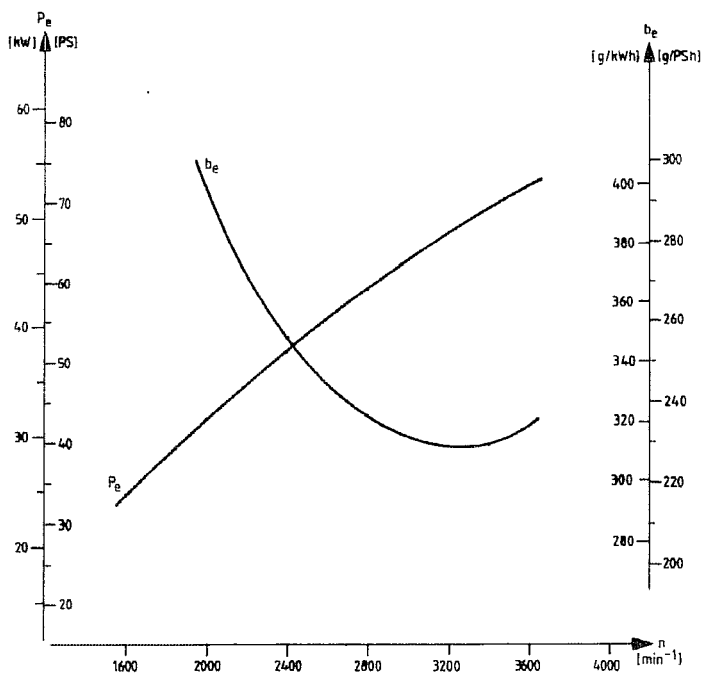
4.1 **LIMBACH L 1700 E0 UND L 1700 EC**



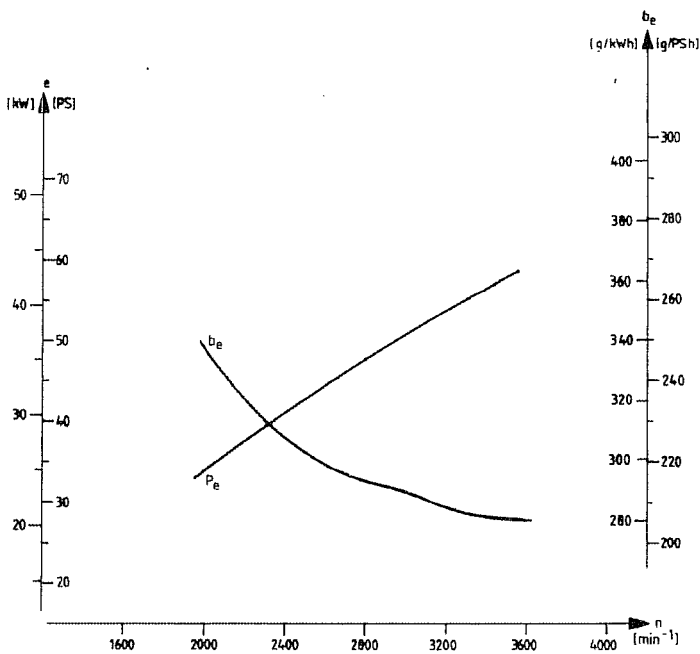
4.2 LIMBACH L 1700 EA



4.3 **LIMBACH L 1700 EB**



4.4 LIMBACH L 1700 ED



5. BETRIEBSANLEITUNG

Die Einhaltung der Angaben aus diesem Betriebshandbuch ist eine Grundvoraussetzung für einen störungsfreien Betrieb Ihres Motors.

5.1 VOR DEM ANLASSEN

- Tägliche Kontrolle durchführen (s. Seite 6.1)
- Gashebel bis Vollastanschlag ziehen.
Freigängigkeit und das Erreichen des Leerlauf- sowie des Vollastenschlages am Vergaser kontrollieren.
- Betätigung der Kaltstarteinrichtung auf Funktion prüfen.
Kaltstarteinrichtung muß sich ganz ein- und ausschalten lassen.
- Propeller bei ausgeschalteter Zündung mehrmals von Hand durchdrehen.
Feststellen, ob Impulskupplung der(s) Zündmagnete(n) funktioniert und keine abnormen Geräusche oder Schwergängigkeit des Motors auftreten.

ACHTUNG:

Beim Durchdrehen des Motors muß stets damit gerechnet werden, daß der Motor anspringen kann!

5.2 ANLASSEN

Kraftstoffhahn öffnen.

Elektrische Kraftstoffpumpe (falls vorhanden) einschalten.

Kaltstarteinrichtung betätigen.

Gashebel in erhöhte Leerlaufstellung bringen.

Hauptschalter und Zündung einschalten.

Prüfen ob der Propellerkreis frei ist.

Motor starten.

Sobald der Motor anspringt, Anlasserknopf freigeben und Motordrehzahl mit Gashebel auf ca. 1000 min^{-1} einstellen.

Kaltstarteinrichtung abstellen.

Öldruck prüfen (muß innerhalb von 10 sec. ansteigen).

5.3 WARMLAUF, LEISTUNGSKONTROLLE

Motor etwa 2 min. mit 1000 min^{-1} laufen lassen. Danach Drehzahl auf 1500 min^{-1} erhöhen bis die Öltemperatur $50 \text{ }^\circ\text{C}$ beträgt.

Die Anzeige ist relativ träge, so daß bei $50 \text{ }^\circ\text{C}$ bereits ausreichende effektive Betriebstemperatur gegeben ist.

Zündmagnete auf Funktion prüfen (nur bei Doppelzündung).

Motordrehzahl auf 2000 min^{-1} einstellen. Danach mit Zündschalter jeweils nur den rechten und anschließend nur den linken Zündmagneten einschalten. Der Drehzahlabfall darf 100 min^{-1} nicht überschreiten.

Leistungskontrolle

Gashebel in Vollastanschlag bringen. Motor muß die im Flug- und Wartungshandbuch des Flugzeugherstellers angegebene Vollaststanddrehzahl erreichen. Gashebel auf Leerlauf stellen.

Vergaservorwärmung auf Funktion prüfen.

Siehe Angaben des Flugzeugherstellers im Flug- und Wartungshandbuch.

ACHTUNG:

Bei länger andauernden Vollastläufen am Boden besteht die Möglichkeit der Überhitzung des Motors!

5.4 ANLASSEN DES BETRIEBSWARMEN MOTORS

Anlassen des betriebswarmen Motors wie in Kap. 5.2 jedoch mit abgestellter Kaltstarteinrichtung. Nach dem Anspringen des Motors diesen etwa 3 bis 4 Minuten mit erhöhter Leerlaufdrehzahl (1500 min^{-1}) betreiben, um sicherzustellen, daß keine Dampfblasenbildung im Kraftstoffsystem auftritt.

5.5 START

Motordrehzahl zügig bis Vollgas erhöhen und den ersten Teil des Steigfluges mit dieser Einstellung durchführen, danach die Leistung reduzieren.

Die Öltemperatur und der Öldruck sind zu beachten. Die Grenzwerte dürfen nicht überschritten werden.

Achtung:

Mit steigenden Außentemperaturen sinken die Motorleistung und der Auftrieb des Flugzeuges. Dies besonders auf durch Sonneneinstrahlung aufgeheizten Pisten.

5.6 ABSTELLEN

Motor durch Ausschalten der Zündung abstellen.

ACHTUNG:

Falls ungewöhnlich lange oder mit hoher Leistung gerollt wurde, muß der Motor vor dem Abstellen etwa 2 - 3 min. mit ca. 1000 min^{-1} zur Abkühlung laufen.

Kraftstoffhahn schließen.

5.7 ABSTELLEN UND ANLASSEN IM FLUGE

Gashebel auf Leerlauf stellen, Motor abkühlen lassen und Zündung ausschalten.

Um Windmilling zu vermeiden Propeller in Segelstellung bringen. Bei Flugzeugen mit Festpropeller Propellerbremse anziehen oder ggf. Geschwindigkeit reduzieren.

Anlassen erfolgt wie am Boden.

Solange der Motor noch warm ist - Kaltstarteinrichtung nicht betätigen.

Bei kaltem Motor zuerst Warmlauf durchführen

Bei niedrigen Außentemperaturen und längeren Segelflügen:

- kann das Motoröl so stark auskühlen, daß der Motor nicht mehr gestartet werden kann.
- verringert sich die Kapazität der Starterbatterie

(siehe hierzu Kap. 7.22).

5.8 VERWENDUNG VON SUPER-KRAFTSTOFF (MOGAS)

Bei Verwendung von Super-Kraftstoff kann es an sehr heißen Tagen und/oder durch Höhen- einfluß zu Funktionsstörungen der Kraftstoffförderung durch Dampfblasenbildung kommen. Als Abhilfe wird die Verwendung von AVGAS 100 LL empfohlen. Falls nicht schon vorhanden sollte eine elektrische Kraftstoffpumpe nachgerüstet werden (hierzu mit Flugzeughersteller in Verbindung setzen).

6. WARTUNGSPÄNE

Die Wartung an Limbach-Flugmotoren wird entweder nach festen zeitlichen Intervallen oder nach Erreichen eines bestimmten Betriebsstunden-Intervalls durchgeföhrt. Zusätzlic hierzu wird vor jedem Start eine "Tägliche Kontrolle" vorgenommen.

Schalldämpfer, Kraftstofffilter und Vergaservorwärmungen gehören nicht zum motorseitigen Lieferumfang. Kontrollen und Wartung müssen daher nach Angaben des Flugzeugherstellers vorgenommen werden.

6.1 TÄGLICHE KONTROLLE

- Motorverkleidung abnehmen.
- Schraubverbindungen prüfen.
- Luftleitbleche prüfen.
- Verkabelung prüfen.
- Keilriemenzustand kontrollieren.
- Motorhaube auf Risse und einwandfreie Befestigung prüfen.
- Freigängigkeit der Gasgestänge und der Bowdenzüge prüfen.
- Motorölstand prüfen und ggf. korrigieren.
Mengendifferenz zwischen MAX und MIN Marke: 1 ltr.
- Öl- und Kraftstoffsystem auf Dichtheit prüfen.
- Motorprüflauf durchführen (siehe Kap. 7.20).

6.2 ZEITRAUMBEDINGTE KONTROLLEN
6.2.1 ALLE 6 MONATE NACH DER LETZTEN 100-STUNDEN-KONTROLLE

Vergasermembrane der Stromberg-Zenith-Vergaser auf Sprödigkeit, Dehnung und Risse prüfen ggf. ersetzen.

6.2.2 ALLE 2 JAHRE NACH DER LETZTEN ÜBERHOLUNG

Zündmagnet(e) zerlegen und überprüfen ggf. ersetzen (nur SLICK)

6.2.3 ALLE 4 JAHRE NACH DER HERSTELLUNG ODER GRUNDÜBERHOLUNG

Öldruck- und Kraftstoffschläuche (die motorseitig verbaut wurden) erneuern.

Die motorseitigen Öl- und Kraftstoffschläuche sind mit einem Verfalldatum gekennzeichnet, z.B. 5.94 - heißt spätestens im Mai 1994 austauschen.

6.3 BETRIEBSZEITBEDINGTE KONTROLLEN

| | Kapitel | | | | | |
|--------------------------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 6.3.1 | 6.3.3 | 6.3.4 | 6.3.5 | 6.3.6 | 6.3.7 |
| Nach 5 Betriebsstunden | x | | | | | |
| Nach 25 Betriebsstunden | | | x | | | |
| Alle 25 Betriebsstunden | | x | | | | |
| Alle 50 Betriebsstunden | | | x | | | |
| Alle 100 Betriebsstunden | | | x | x | | |
| Alle 250 Betriebsstunden | | | x | | x | |
| Alle 500 Betriebsstunden | | | x | x | x | x |

6.3.1 NACH DEN ERSTEN 5 BETRIEBSSTUNDEN

- Ventilspiel prufen, ggf. Dichtungen ffr Zylinderkopfauben ersetzen.

6.3.2 NACH DEN ERSTEN 25 BETRIEBSSTUNDEN

- Arbeiten wie in Kapitel 6.3.4

6.3.3 ALLE 25 BETRIEBSSTUNDEN

- Kupplung der Zfndmagnete schmieren.
An allen Motoren aufer L 1700 EA, ED.

6.3.4 ALLE 50 BETRIEBSSTUNDEN

- Kraftstoff- und Schmierstoffanlage prufen.
- Motor reinigen.
- Kurbelgehäuseentlüftung prufen.
- Luftfilter reinigen ggf. erneuern.
- Motoröl wechseln, Ölsieb reinigen.
- Ventilspiel prufen, ggf. Dichtungen für Zylinderkopfschauben ersetzen.
- Kompression prufen.
- Zündkerzen reinigen und prufen.
- Keilriemenspannung prufen.
- Gasgestänge und Betätigungszüge prufen und schmieren.
- Ölstand in Stromberg-Zenith-Vergasern prufen.
- Kupplung der Zündmagnete schmieren (außer L 1700 EA, ED)
- Verkabelung prufen.
- Schrauben, Muttern, Sicherungen, Motoraufhängung auf festen Sitz und Zustand prufen.
- Motorprüflauf durchführen.

6.3.5 ALLE 100 BETRIEBSSTUNDEN

- Vergasermembrane der Stromberg-Zenith-Vergaser prufen.
- Zündzeitpunkt kontrollieren ggf. einstellen.
- Sieb der Kraftstoffpumpe reinigen.
- Arbeiten wie in Kapitel 6.3.4

6.3.6 ALLE 250 BETRIEBSSTUNDEN

- Zündmagnet(e) zerlegen und überprüfen ggf. ersetzen (nur SLICK)
- Arbeiten wie in Kapitel 6.3.4

6.3.7 ALLE 500 BETRIEBSSTUNDEN

- Zündmagnet(e) zerlegen und überprüfen ggf. ersetzen (nur BENDIX)
- Schwimmemadelventil austauschen.
- Spiel der Drosselklappenwellen prufen (nur bei L 1700 EB).
- Überstand der Ventilschäfte prufen.
- Arbeiten wie in Kapitel 6.3.4
- Arbeiten wie in Kapitel 6.3.5
- Arbeiten wie in Kapitel 6.3.6

7. WARTUNGSANLEITUNGEN

In diesem Kapitel wird die Durchführung der Wartungsarbeiten beschrieben. Zusätzlich werden die Konservierung der Motoren, sowie der Winter- und Tropenbetrieb behandelt.

ACHTUNG:

Vor Beginn jeglicher Arbeiten am Motor sind die Zündkabel von den Zündkerzen unbedingt abzuschrauben:

HINWEIS:

Flugmotoren die mit einer Vakuumpumpe ausgerüstet sind dürfen nie entgegen der Motordrehrichtung gedreht werden. Die Vakuumpumpe könnte hierbei beschädigt werden.

Informieren Sie sich bei Ihrem Prüfer vor Beginn der Arbeiten ob diese prüfpflichtig sind.

Es ist zweckmäßig vor Zerlegearbeiten die Stellung der zu demontierenden Teile zu kennzeichnen. Dies erleichtert den Zusammenbau und gilt nur für Teile die in verschiedenen Stellungen eingebaut werden können. Beim Zusammenbau auf bereits werksseitig angebrachte Markierungen (z.B. Zündzeitpunktmarkierungen) achten.

Das Zündgeschirr ist werksseitig gekennzeichnet. In die Überwurfmutter sind Buchstaben und Zahlen eingeschlagen. Der Buchstabe "T" deutet auf obere, der Buchstabe "B" (nur bei Doppelzündung) auf untere Zündkerze hin. Die Zahl hinter dem Buchstaben entspricht der Zylinder Nummer.

Zusätzlich sind bei Motoren mit Doppelzündung die Zündgeschirrdeckel mit den Buchstaben "L" = linker Zündmagnet und "R" = rechter Zündmagnet (von hinten auf den Motor gesehen) gekennzeichnet.

7.1 MOTORÖL WECHSELN

Motor warmlaufen lassen.

Motoröl ablassen.

Hierzu am Ölsiebdeckel fünf Hutmuttern abschrauben und die sechste nur lösen. Ölsiebdeckel mit Schraubendreher vom Gehäuse abdrücken und Öl ablaufen lassen.

Ölsieb reinigen.

Ölsieb in Waschbenzin auswaschen und mit Pressluft ausblasen.

Ölsieb anbauen.

Dichtungen, Dichtringe und selbstsichernde Hutmuttern erneuern!

Motoröl einfüllen.

Die Ölwechsellmenge beträgt 2,5 Liter. Ölstand mit Ölmeßstab kontrollieren. Die MAX-Marke darf nicht überschritten werden.

Ölsorte siehe Kapitel 9.

Da sich die Temperaturbereiche benachbarter SAE-Klassen überschneiden, braucht bei kurzfristigen Temperaturschwankungen das Öl nicht gewechselt zu werden.

Bei Verwendung von Einbereichsöl SAE 10 W bzw. Mehrbereichsöl SAE 5 W 20 oder SAE 10 W 30/40 können die zulässigen Motoröltemperaturen überschritten werden. Daher müssen in diesem Fall anhaltend hohe Motordrehzahlen und ständige starke Belastungen vermieden werden. Bei Verwendung von Motorölen dieser Viskositätsklassen muß der Ölwechsel alle 10 bis 15 Betriebsstunden vorgenommen werden.

Schmiermittelzusätze - gleich welcher Art - sollen den Schmierölen nicht beigemischt werden.

7.2 LUFTFILTER REINIGEN

Luftfilter abbauen.

Luftfilter reinigen.

Trockenluftfilter (Tuchfilter) erneuern.

Naßluftfilter (Drahteinlage) in Waschbenzin auswaschen, mit Pressluft ausblasen und mit Öl benetzen.

Spezialfilter sind entsprechend den Angaben des Flugzeugherstellers zu reinigen.

7.3 VERGASERBETÄTIGUNG PRÜFEN UND SCHMIEREN

Gestänge und Gelenke kontrollieren.

Kugelpfannen dürfen nicht ausgeschlagen sein.

Gelenke mit Motoröl schmieren.

7.4 SCHWIMMERNADELVENTIL ERSETZEN

Vergaser abbauen.

Schwimmerkammer abbauen.

Schwimmer demontieren und Nadelventil ausbauen.

Schwimmerstand kontrollieren.

Beim Zusammenbau neue Dichtungen verwenden.

7.5 VERGASERMEMBRANE PRÜFEN, ERSETZEN

Kolbendämpfer herausschrauben und abnehmen.

Vergasermembrane ausbauen.

Vergaserdeckel abbauen.

Druckfeder und Membrane mit Kolben herausnehmen.

Vergasermembrane prüfen.

Vergasermembrane auf Risse und Dehnungen prüfen, ggf. ersetzen.

Vergasermembrane ersetzen.

Befestigungsschrauben aus Kolben herausschrauben und Membrane mit Klemmring abnehmen.

Neue Membrane so auf Kolben aufsetzen, daß Nase am inneren Rand der Membrane in entsprechende Nut im Kolben eingreift.

Klemmring drauflegen und mit Schrauben befestigen.

Kolben mit Membrane einbauen.

Kolben so in Vergaser einsetzen, daß Nase am äußeren Rand der Membrane in entsprechende Nut im Vergasergehäuse eingreift. Vergaserdeckel draufsetzen und mit Schrauben befestigen.

Kolbendämpfer einbauen.

Ölstand in der Kolbenführung prüfen, ggf. korrigieren.

Kolbendämpfer von Hand festschrauben.

7.6 ÖLSTAND IM VERGASER PRÜFEN

Kolbendämpfer herausschrauben.

Ölstand prüfen, ggf. korrigieren.

Ölspiegel soll ca. 4 mm unterhalb der Oberkante der Kolbenführung liegen (Kolbenführung besitzt an der Oberkante zwei sich gegenüberliegende Kerben). Zum Nachfüllen nur Vergaserdämpferöl verwenden (T/N: 170.210.005).

Das Überfüllen der Kolbenführung ist ungefährlich - das überschüssige Öl wird dem Verbrennungsprozess des Motors zugeführt.

Kolbendämpfer einbauen.



7.7 SIEB DER KRAFTSTOFFPUMPE REINIGEN

Kraftstoffhahn schließen.

Sieb ausbauen.

Befestigungsschraube des Pumpendeckels herausschrauben. Deckel und Sieb mit Dichtung abnehmen.

Sieb reinigen.

Sieb in Waschbenzin auswaschen und mit Pressluft ausblasen.

Sieb einbauen.

Neue Dichtungen für Sieb und Befestigungsschraube verwenden. Dichtung für Befestigungsschraube vor der Montage leicht einölen.

7.8 KRAFTSTOFFFILTER REINIGEN

Kraftstofffilter entwässern und reinigen.

Siehe hierzu Flug- und Wartungshandbuch des Flugzeugherstellers.

7.9 KRAFTSTOFF- UND SCHMIERSTOFFANLAGE PRÜFEN

Alle Schläuche, Schlauchverbindungen, Anschlußstellen, betroffenen Aggregate und Motorgehäusetrennstellen auf Dichtheit, Anbindung, Verlegung und Wechselintervalle prüfen.

7.10 KURBELGEHÄUSEENTLÜFTUNG PRÜFEN

Sichtprüfung auf Beschädigungen, ggf. Reinigung des Entlüfterschlauches. Eignung und Verlegung des Schlauches prüfen - er muß bei den Motorbetriebstemperaturen stabil bleiben (Knickgefahr) und sachgemäß verlegt sein (keine Knicke, keine Querschnittsverengungen, keine Sogwirkung am Schlauchende).

7.11 KOMPRESSION PRÜFEN

Die Kompressionsdruckmessung sollte bei einem "handwarmen" Motor durchgeführt werden.

Zündkerzen ausbauen.

Kompressionsdruck mit Kompressionsdruckschreiber messen.

Messung bei geöffneter Drosselklappe durchführen. Kompressionsdruck bei Anlashedrehzahl, so lange bis kein Druckanstieg am Schreiber zu verzeichnen ist, an jedem Zylinder messen.

Verschleißgrenze: 6 bar / 87 psi.

Zul. Druckdifferenz: 2 bar / 29 psi.

**7.12 VENTILSPIEL PRÜFEN UND EINSTELLEN**

Das Ventilspiel darf nur bei kaltem Motor (Umgebungstemperatur) geprüft und eingestellt werden.

ACHTUNG:

Vor Beginn der Arbeiten alle Zündkabel von den Zündkerzen abschrauben.

Ventildeckel abbauen.

Ventilspiel prüfen.

Propeller in Motordrehrichtung verdrehen, bis die Ventile des zweiten Zylinders überschneiden. Jetzt kann das Ventilspiel am ersten Zylinder geprüft werden (Siehe auch Zylinderbenennung auf Seite 2.3).

Hierzu Fühlerlehre zwischen Ventilschaft und Einstellschraube führen. Die Fühlerlehre muß sich leicht "saugend" bewegen lassen. Sie darf nicht klemmen.

Ventilspiel einstellen.

Mutter an der Einstellschraube lösen und Einstellschraube verdrehen, bis sich die Fühlerlehre leicht "saugend" bewegen läßt. Mutter festziehen und Ventilspiel erneut prüfen, ggf. korrigieren.

Einstellreihenfolge

Die Einstellreihenfolge ist: 1 - 3 - 2 - 4. Das heißt, nachdem das Ventilspiel des ersten Zylinders eingestellt ist, wird der Propeller um 180° in Motordrehrichtung gedreht um das Ventilspiel des dritten Zylinders zu prüfen. Nach einer weiteren Drehung um 180° in der Motordrehrichtung kann am zweiten Zylinder geprüft werden, usw..

Ventilspiel: Einlaßventil 0,20 mm
 Auslaßventil 0,20 mm

Dichtungen der Zylinderkopflauben prüfen, ggf. erneuern.

7.13 ÜBERSTAND DER VENTILSCHÄFTE PRÜFEN

Zylinderkopflauben abnehmen.

Kipphebelwellen abbauen.

Überstand der Ventilschäfte mit Meßvorrichtung T/N: 803.001.130 messen.

Wird das Maß 24 mm für Einlaß- oder Auslaßventile unterschritten, so sind die Zylinderköpfe gegen neue auszutauschen.

ACHTUNG:

Ist der Befund negativ, das ermittelte Maß jedoch kleiner als 24,5 mm ist der Überstand der Ventilschäfte alle 100 Stunden zu kontrollieren.

Kipphebelwellen montieren.

Hierzu Dichtungsmasse T/N: 170.211.200 an der Dichtfläche der Lagerstücke auftragen. Befestigungsmuttern M8 (Festigkeitsklasse 10) mit 25 Nm Drehmoment anziehen.

Ventilspiel prüfen, ggf. korrigieren.

Zylindertkopflauben montieren.

Hierbei Dichtungen prüfen, ggf. erneuern.

7.14 **ZÜNDKERZEN REINIGEN, PRÜFEN, EINSTELLEN**

Zündkerzen ausbauen.

Zündkabel von den Zündkerzen abbauen. Zündkerzen nicht bei heißem Motor herausdrehen.

Zündkerzen reinigen.

Zündkerzen mit einer Kunststoffbürste in Entfettungslauge reinigen. Zum Reinigen keine Stahl- oder Messingdrahtbürste verwenden. Zündkerzen nicht sandstrahlen.

Elektrodenabstand prüfen, ggf. einstellen.

Elektrodenabstand mit einer Fühlerlehre messen und durch Nachbiegen der Masselektrode einstellen.

Der Elektrodenabstand beträgt 0,4 bis 0,5 mm bei niedrigen Außentemperaturen = 0,3 bis 0,4 mm

Zündkerzen einbauen.

Zündkerzengewinde mit Graphitschmiermittel T/N: 170.210.010 schmieren

ACHTUNG:

Graphitschmiermittel darf nicht auf die Elektroden gelangen! Keine Kupferpaste verwenden!

Folgende Zündkerzen verwenden:

BOSCH WB 4A (WB 240 ERT 1)

T/N: 170.123.100

EYQUEM A 755

T/N: 170.123.101

Bei Motoren mit Doppelzündung:

EYQUEM A 755 L

T/N: 205.123.100

Zündkerzenwechsel wird alle 150 Betriebsstunden empfohlen.

HINWEIS:

Die Beschaffenheit der aus dem Motor ausgeschraubten Zündkerzen gibt folgende Aufschlüsse:

Hellgrau:

- Zündkerze und Einstellung des Motors in Ordnung

Samtschwarz:

- Zu großer Elektrodenabstand
- Gemisch zu fett
- Luftmangel (Luftfilter verschmutzt)
- Motor erreicht nicht die erforderliche Temperatur

Ölig glänzend:

- Aussetzen der Zündkerze
- zu viel Öl im Verbrennungsraum
- verschlissene Zylinder und Kolbenringe

Perlbildung:

- Zündkerze falsch
- Zündkerze lose
- Gemisch zu mager ("falsche Luft")
- Ventile schließen schlecht
- Ansauglufttemperatur zu hoch (Vergaserabschirmung defekt)

7.15 KEILRIEMEN PRÜFEN, SPANNEN, ERSETZEN

Keilriemen prüfen.

Auf Abnutzung, Querschnittsbrüche und Ölspuren.

Keilriemenspannung prüfen.

Keilriemen muß sich durch kräftigen Daumendruck um 5 bis 10 mm durchdrücken lassen.

Keilriemen spannen.

Befestigungsschraube des Spannbügels am Kurbelgehäuse oder am Geräteträger lösen. Befestigungsmutter des Generators mit Sicherung am Spannbügel lösen. Durch das Verschieben des Generators Keilriemen spannen. Alle Schrauben und Muttern festziehen und sichern.

Keilriemen ersetzen.

Bei Generator vorn:

Stellung des Propellers zur Starterscheibe markieren und Propeller abbauen.

Befestigungsschrauben des Spannbügels lösen und Keilriemen von Riemenscheibe des Generators nehmen.

Starterscheibe abbauen und Keilriemen abnehmen.

Neuen Keilriemen auf Starterscheibe auflegen und Starterscheibe montieren. Zündzeitpunktmarkierungen auf Starterscheibe und Propellernabe müssen deckungsgleich sein.

Keilriemen auf Generatorriemenscheibe auflegen und spannen. Befestigungsschrauben sichern.
Propeller montieren.
Propellerspurlauf durchführen.

ACHTUNG:**Propelleranbau ist prüfpflichtig.****Bei Generator hinten und Geräteträger mit 15 mm breitem Keilriemendurchlaß:**

Motor ausbauen.
Anlasser abbauen.
Generator abbauen.
Zündmagnet abbauen.
Geräteträger abbauen.
Keilriemen auswechseln.
Geräteträger montieren.
Anlasser einbauen.
Generator einbauen.
Zündmagnet einbauen.
Keilriemen spannen.
Motor einbauen.
Zündzeitpunkt prüfen.

Bei Generator hinten und Geräteträger mit 40 mm breitem Keilriemendurchlaß:

Befestigungsschrauben des Spannbügels lösen und Keilriemen von Generatorriemenscheibe abnehmen.
Zündmagnet ausbauen und Keilriemen von Kurbelwellenriemenscheibe abnehmen.
Neuen Keilriemen auf Kurbelwellenriemenscheibe auflegen und Zündmagnet einbauen.
Keilriemen auf Generatorriemenscheibe auflegen und spannen.
Alle Befestigungsschrauben festziehen.
Zündzeitpunkt prüfen.

Neue Keilriemen längen sich zunächst stärker. Sie müssen nach etwa 10 Betriebsstunden kontrolliert und ggf. gespannt werden.

7.16 AUSPUFFANLAGE PRÜFEN

Prüfung auf Beschädigungen, Undichtigkeiten und Zustand.
Siehe hierzu Flug- und Wartungshandbuch des Flugzeugherstellers.

7.17 BOWDENZÜGE PRÜFEN

Zustand, Leichtgängigkeit und Anschluß prüfen.
Siehe hierzu Flug- und Wartungshandbuch des Flugzeugherstellers.

7.18 VERKABELUNG PRÜFEN

Kabel am Motor auf ordnungsgemäße Verlegung, Anbindung, festen Sitz der Anschlüsse bzw. Klemmen prüfen. Schwingung der Kabel während des Betriebes muß vermieden werden.

7.19 SCHRAUBVERBINDUNGEN PRÜFEN

Alle zugänglichen Schrauben und Muttern auf festen Sitz und vorhandene Sicherungen sichtbar prüfen.

7.20 MOTORPRÜFLAUF DURCHFÜHREN

Anlaßverhalten prüfen.

Unter normalen Bedingungen (Temperatur, Wartungszustand) springt der Motor gut an. Ist dies nicht der Fall, Kraftstoffversorgung und Zündanlage überprüfen.

ACHTUNG:

Längere Betätigung des Anlassers vermeiden (Gefahr der Überhitzung).

Warmlauf

Motor etwa 2 min. mit 1000 min^{-1} laufen lassen. Danach Drehzahl auf 1500 min^{-1} erhöhen, bis die Öltemperatur $50 \text{ }^{\circ}\text{C}$ beträgt.

Temperaturen und Drücke

Siehe "Technische Daten".

Beschleunigungsverhalten prüfen.

Gashebel zügig in Vollaststellung bringen. Motor muß gut "Gas annehmen", die Drehzahl stetig ansteigen.

Motorleistung prüfen.

Gashebel in Vollaststellung bringen, Motor muß die Vollaststdrehzahl (siehe Flug- und Wartungshandbuch des Flugzeugherstellers) erreichen. Verstellpropeller hierzu in Startsteigung bringen.

**7.21 KONSERVIERUNG DES MOTORS**

Motoren die länger als vier Wochen außer Betrieb gesetzt werden, sind zu konservieren. Die Verwendung spezieller Korrosionsschutzöle bei Standzeiten von weniger als drei Monaten ist nicht erforderlich, da die in Kapitel 9 spezifizierten Öle ausreichende Korrosionsschutzeigenschaften besitzen. Bei Standzeiten über drei Monate zur Konservierung spezielle Konservierungsöle verwenden.

ACHTUNG:

Nach Durchführung des Korrosionsschutzes darf der Motor nicht mehr laufen, da sonst der Korrosionsschutz hinfällig wird.

HINWEIS:

Bei Motoren, die alle zwei Wochen mindestens 20 Minuten unter Belastung laufen und die Betriebstemperaturen erreichen, ist kein Korrosionsschutz nötig.

Bei hoher Luftfeuchtigkeit ist es empfehlenswert, den Schalldämpferausgang zu verschließen.

Durchführung**Motor eingebaut:**

Motor warmlaufen lassen und nach dem Abstellen Motoröl ablassen. Ölsieb reinigen.

Motor gründlich reinigen.

Die Korrosionsschutzmaßnahmen sollten stets mit frischem Motoröl durchgeführt werden.

2,5 l Motoröl einfüllen und Motor etwa eine halbe Minute mit erhöhter Leerlaufdrehzahl laufen lassen.

Luftfilter abnehmen und bei laufendem Motor 25 bis 30 cm³ Motoröl langsam in den/die Vergaser sprühen. Motor während des Sprühvorganges abstellen.

Alle Vergasergelenke mit Motoröl benetzen.

Alle Öffnungen gegen Eintritt von Schmutz und Feuchtigkeit verschließen.

Motor von außen mit Motoröl einsprühen. Darauf achten, daß Gummiteile nicht mit dem Motoröl in Berührung kommen.

Motor ausgebaut:

Zündkerzen herausschrauben und Motoröl so in die Verbrennungsräume einsprühen, daß auch der obere Teil der Zylinderlaufbahn benetzt wird. Motor von Hand oder mit dem Anlasser einige Male durchdrehen. Zündkerzen mit Motoröl besprühen und wieder einschrauben.

Alle Vergasergelenke mit Motoröl benetzen.

Alle Öffnungen gegen Eintritt von Schmutz und Feuchtigkeit verschließen.

Motor von außen mit Motoröl einsprühen. Darauf achten, daß Gummitteile nicht mit dem Motoröl in Berührung kommen.

7.22 BETRIEB BEI NIEDRIGEN AUßENTEMPERATUREN

Grundsätzlich sollte vor Beginn der kalten Jahreszeit an dem Motor eine Wartung durchgeführt werden. Darüber hinaus sind folgende Hinweise beim Betrieb unter extrem tiefen Außentemperaturen zu beachten:

Kraftstoffanlage

Bei Temperaturen zwischen -5 °C und $+20\text{ °C}$ und besonders hoher Luftfeuchtigkeit kann es vorkommen, daß Vergaservereisung auftritt. Bei solchen Witterungsverhältnissen Drehzahl ständig kontrollieren und ggf. Vergaservorwärmung einschalten.

Wenn keine Vergaservorwärmung vorhanden ist, läßt sich die Eisbildung durch Beimischen von Enteisungszusätzen (z.B. 2 % Isopropylalkohol) zum Kraftstoff meistens verhindern. Zeigt der Motor trotzdem Neigung zum Vereisen des Vergasers, so ist der nachträgliche Einbau einer Vergaservorwärmung dringend zu empfehlen (hierzu bitte mit Flugzeughersteller in Verbindung setzen).

Elektrische Anlage

Bei niedrigen Außentemperaturen nimmt die Kapazität der Starterbatterie stark ab. Dies kann zu Startproblemen führen.

Alle Kabelanschlüsse an der Zündanlage überprüfen und gegebenenfalls reinigen, oxydierte Anschlüsse führen zu Spannungsabfällen und damit zu Startschwierigkeiten.

Der Elektrodenabstand der Zündkerzen kann bei niedrigen Außentemperaturen auf 0,3 bis 0,4 mm (normal 0,4 bis 0,5 mm) verringert werden, um das Starten des Motors zu erleichtern.

Kurbelgehäuseentlüftung

Bei niedrigen Außentemperaturen und hoher Luftfeuchtigkeit können Entlüfterdom und Entlüfterschlauch vereisen. Durch Sonderkontrollen feststellen, daß dies nicht eintreten kann - bei völligem Verschluß besteht die Gefahr, daß das Motoröl durch Überdruck an den Dichtungen herausgedrückt wird. Dies würde einen starken Ölverlust bedeuten und könnte zur Zerstörung des Motors führen.

Motoröl

Bei länger andauernden Segelflügen (mit abgestelltem Motor) bei niedrigen Außentemperaturen ist zu beachten, daß die Zähigkeit des Motoröles unter Abkühlung stark ansteigt. In extremen Fällen kann sie so stark zunehmen, daß der Anlasser den Motor nicht mehr durchdrehen kann. Daher bereits bei Flugplanung längere Segelflugstrecken berücksichtigen und den Motor mit entsprechendem Motoröl befüllen. Eventuell den Motor zwischendurch starten um das Motoröl auf Temperatur zu bringen.

7.23 **TROPENBETRIEB**

Zum Schutz der Motoren gegen Hitze und Staub sind folgende Maßnahmen erforderlich:

Luftfilter

Wird der Motor in Gebieten mit starkem Staubanfall betrieben einen größeren Luftfilter einbauen (setzen sie sich hierzu bitte mit dem Flugzeughersteller in Verbindung).

Ölmeßstab

Den Ölmeßstab abdichten. Hierzu einen Filzring unter die Kappe des Meßstabes einsetzen. Damit der Ölmeßstab ausreichend fest im Führungsrohr sitzt, ist er ggf. etwas zu verbiegen.

Staubschutz stehender Motoren

Auspuffrohr, Kurbelgehäuseentlüftung und Luftfilter staubdicht verschließen.

Korrosionsschutz stehender Motoren

Die einzelnen Maßnahmen sind auf der Seite 7.10 beschrieben.

Wartungshinweise:

Luftfilter: täglich kontrollieren und reinigen bzw. erneuern.

Keilriemen: Keilriemenspannung täglich prüfen. Bei Verschleißerscheinungen Keilriemen erneuern.

Kraftstoffpumpe: Sieb der Kraftstoffpumpe wöchentlich prüfen, bei Bedarf reinigen.

7.24 **SONSTIGES**

Weitere Wartungs- und Reparaturhinweise entnehmen Sie bitte unseren Wartungsanweisungen und Technischen Mitteilungen.

8 ÜBERHOLUNGEN**8.1 GRUNDÜBERHOLUNGEN**

Grundüberholungen werden nur durch den Hersteller oder durch vom Hersteller autorisierte Betriebe durchgeführt. Zu diesem Zweck ist der Motor nach Erreichen der zulässigen Betriebszeit an den Hersteller oder an einen vom Hersteller autorisierten Betrieb einzuschicken.

Die zulässige Betriebszeit (TBO) wird in der aktuellen Ausgabe der Technischen Mitteilung Nr. 9 festgelegt.

8.2 GROSSE REPARATUREN

Große Reparaturen und große Änderungen werden ebenfalls nur durch den Hersteller oder durch einen vom Hersteller autorisierten Luftfahrttechnischen Betrieb mit entsprechender Zulassung ausgeführt.

Bei Boden- oder Hindernisberührung der Luftschaube ist in jedem Fall der Motor zu zerlegen und die Kurbelwelle im ausgebauten Zustand zu kontrollieren. Die Schlagmessung der Kurbelwelle oder des Propellerflansches im eingebauten Zustand ist ungenau und nicht zulässig.

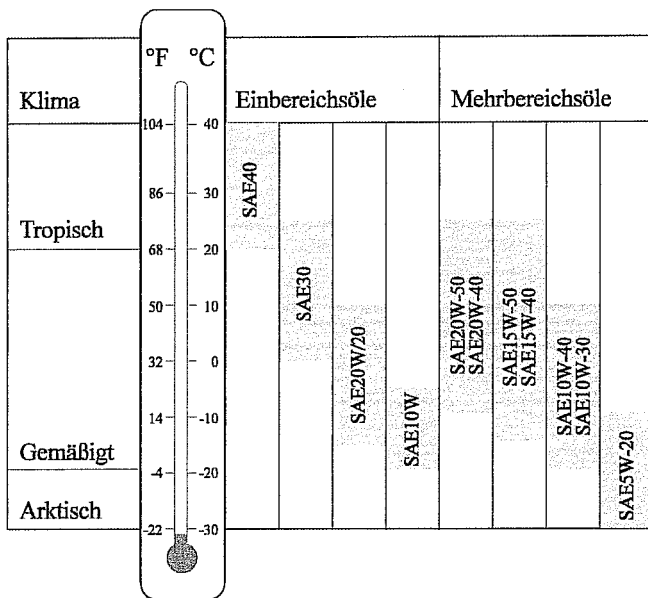
Wird eine Boden- oder Hindernisberührung der Luftschaube eines Flugmotors bei der Auftragserteilung zur Instandsetzung bzw. Grundüberholung des Flugmotors verschwiegen, so bleibt die Haftung des Halters für Folgeschäden auch nach einer eventuellen Instandsetzung bzw. Grundüberholung bestehen.

Das Wechseln der Propellernabe ist in jedem Fall als große Reparatur zu werten.

9. SCHMIERSTOFFTABELLE

Kein unlegiertes oder legiertes Flugmotorenöl verwenden!

Nur Marken-Öle auf mineralöl oder teilsynthetischer Basis (keine vollsynthetischen Öle) verwenden, die mindestens der Spezifikation API-SG oder API-SH sowie der Volkswagen-Norm VW 501 01 oder VW 500 00 entsprechen.



ACHTUNG:

Bei Verwendung von Motorölen der Viskosität SAE 10 W, SAE 5 W 20 oder SAE 10 W 30/40 anhaltend hohe Motordrehzahlen und ständige starke Blastungen vermeiden. Den Ölwechsel alle 10 - 15 Betriebsstunden durchführen. Außerdem besteht die Gefahr der Ölkohlebildung an den Ventilen.



10 SCHRAUBENANZUGSMOMENTE

| | | |
|--|-------------------|----------|
| Ölsiebdeckel an Gehäuse | 7 | Nm |
| Ölablaßschraube an Ölsiebdeckel | 35 | Nm |
| Luftfilter an Vergaser | M8 - 20 | Nm |
| Vergaser an Saugrohr | 20 | Nm |
| Vergaserdeckel an Vergaser | 2 | Nm |
| Schwimmerkammer an Vergaser | 2 | Nm |
| Schwimmernadelventil an Vergaser | 12 | Nm |
| Membrane an Regelkolben | 1 | Nm |
| Kurbelgehäuseentlüftung an Gehäuse | 20 | Nm |
| Zündkerze an Zylinderkopf | 25 | Nm |
| Zündkabel an Zündkerze | 10 | Nm |
| Mutter an Ventilspiel-Einstellschraube | 15 | Nm |
| Deckel an Kraftstoffpumpe | 2 | Nm |
| Spannbügel an Generator | M6 - 8 M8 - 20 | Nm Nm |
| Spannbügel an Gehäuse | 20 | Nm |
| Generator an Gehäuse | 45 | Nm |
| Zündmagnet an Gehäuse | 20 | Nm |
| Auspuffflansch an Zylinderkopf | 20 | Nm |
| Motorträger an Gehäuse | M10 - 45 | Nm |
| Kurzschlußkabel an Zündmagnet (Slick) | 1,5 | Nm |

11. STÖRUNGSSUCHE

Häufig sind mehrere scheinbar vernachlässigbare "kleine" Ursachen für eine "große" Wirkung sprich Störung des Motorlaufes verantwortlich. Das Erkennen der Ursachen ist nicht immer einfach. Mit den in diesem Kapitel enthaltenen Hinweisen auf mögliche Ursachen sowie deren Behebung steht für den Benutzer ein Leitfaden zur Verfügung in dem die häufigsten Störungsmöglichkeiten aufgeführt sind. Die Auflistung der Ursachen erhebt jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Die Instandsetzungsarbeiten dürfen nur von den hierzu autorisierten Personen durchgeführt werden.

11.1 STÖRUNGEN BEIM START DES MOTORS

| Mögliche Ursachen: | Abhilfe: |
|---|---|
| Batterie entladen oder defekt. | Batterie laden bzw. erneuern. |
| Kabel von der Batterie zum Anlasser nicht angeschlossen oder defekt evtl. ungenügender Kontakt. | Anschlüsse reinigen. Kabel anschließen bzw. erneuern. |
| Massekabel zum Motor nicht angeschlossen oder defekt evtl. ungenügender Kontakt. | Anschlüsse reinigen. Massekabel anschließen bzw. erneuern. |
| Anlasser defekt. | Anlasser instand setzen bzw. erneuern. |
| Anlasserrelais defekt. | Anlasserrelais erneuern. |
| Ungenügende Kompression (kein Ventilspiel, undichte Ventile, Motor überhitzt). | Ventilspiel einstellen, Zylinderköpfe instand setzen, Zylinderköpfe nach Vorschrift anziehen. Ursache der Überhitzung feststellen und beseitigen. |
| Motor defekt (blockiert oder verschlissen). | Motor überholen. |
| Zündung ausgeschaltet. | Zündung einschalten. |
| Zündmagnet defekt. | Zündmagnet instand setzen. |
| Kurzschluß am Kondensatoranschluß, Kabel oder Zündschloß. | Kurzschluß beseitigen. |
| Impulskupplung des Zündmagneten schnappt nicht. | Impulskupplung instand setzen bzw. erneuern, Einbauspiel beachten. |
| Zündkabel lose, vertauscht oder beschädigt. | Zündkabel befestigen bzw. erneuern, Zündfolge 1-3-2-4. Kennzeichnung der Überwurfmuttern beachten. |

Mögliche Ursachen:

Zündkerzen naß durch Kraftstoffüberschuß.

Elektrodenabstand der Zündkerze zu groß.

Kein Kraftstoff im Tank (Fehlanzeige des Meßgerätes).

Kraftstoffhahn geschlossen oder Filter verstopft.

Kraftstoffleitung defekt oder nicht angeschlossen.

Kraftstoffpumpe defekt.

Ansaugsystem undicht.

Vergaser verschmutzt oder verstopft.

Kaltstarteinrichtung nicht bis zum Anschlag betätigt (bei kaltem Motor).

Abhilfe:

Zündkerzen ausschrauben, reinigen und trocknen. Ursache des Kraftstoffüberschusses feststellen und beseitigen.

Elektrodenabstand korrigieren 0,4 bis 0,5 mm bzw. Zündkerzen erneuern.

Auftanken, Meßgerät erneuern.

Kraftstoffhahn öffnen, Filter reinigen bzw. erneuern.

Kraftstoffleitung erneuern bzw. anschließen.

Kraftstoffpumpe instand setzen bzw. erneuern.

Ansaugsystem auf Dichtheit prüfen ggf. ersetzen, Verbindungsstellen festziehen.

Vergaser reinigen.

Kaltstarteinrichtung betätigen ggf. prüfen.

11.2 STÖRUNGEN BEIM BETRIEB DES MOTORS

Zu den Störungen während des Betriebes werden folgende Erscheinungen gezählt:

- unrunder und unregelmäßiger Motorlauf
- zeitweilige Aussetzer
- Leistungsmangel
- Motorüberhitzung
- rauher Motorlauf

KRAFTSTOFFVERSORGUNG
Mögliche Ursachen:
Abhilfe:

Unzureichender Kraftstoffzufluß (Tankbelüftung zu, verstopfte oder defekte Leitungen, Filter oder Siebe verstopft).

Tankbelüftung, Leitungen, Filter und Siebe prüfen ggf. erneuern.

Kraftstoffpumpendruck unzureichend.

Kraftstoffpumpendruck prüfen ggf. korrigieren.

Kraftstoffpumpe defekt.

Kraftstoffpumpe instand setzen bzw. erneuern.

Schwimmernadelventil verschmutzt, verklemmt oder ausgeschlagen.

Schwimmernadelventil reinigen bzw. erneuern.

Vergaserschwimmerstand falsch.

Schwimmerstand korrigieren.

Vergaserschwimmer defekt.

Schwimmer erneuern.

Vergasermembrane defekt.

Membrane erneuern.

Kein Dämpferöl im Vergaser.

Dämpferöl nachfüllen.

Leerlaufdrehzahl falsch.

Leerlaufdrehzahl korrigieren.

Drosselklappe öffnet nicht ganz.

Vergaserbetätigung instand setzen.

Vergaser nicht synchron (bei 2 Vergasern).

Vergasereinstellung korrigieren.

Vergaserdichtung (luftfilterseitig) falsch montiert.

Dichtung erneuern, auf Aussparungen achten.

Kaltstarteinrichtung bei warmem Motor eingeschaltet.

Kaltstarteinrichtung abstellen.

Kaltstarteinrichtung defekt (ausgeschlagen).

Kaltstarteinrichtung instand setzen bzw. erneuern.

Mögliche Ursachen:

Gemischeinstellung falsch.

Vergaservereisung.

Luftfilter stark verschmutzt oder verstopft.

Ansaugsystem undicht.

Falscher Kraftstoff.

Abhilfe:

Einstellung und Arbeitsweise des Vergasers prüfen und ggf. berichtigen.

Vorwärmung betätigen.

Luftfilter reinigen bzw. ersetzen.

Ansaugsystem abdichten bzw. erneuern.

Kraftstoffbehälter mit vorgeschriebenem Kraftstoff neu auffüllen.

ZÜNDUNG
Mögliche Ursachen:

Zündmagnet defekt.

Falsche Zündeneinstellung.

Zündschalter schadhafte.

Zündkabel lose oder defekt.

Zündkerze defekt.

Falsche Zündkerzen.

Abhilfe:

Zündmagnet instand setzen oder erneuern.

Zündeneinstellung überprüfen ggf. einstellen.

Masseleitungen und Schalter prüfen, bzw. erneuern.

Zündkabel befestigen oder erneuern.

Zündkerze erneuern.

Vorgeschriebene Zündkerzen verwenden.

KÜHLUNG
Mögliche Ursachen:

Ungenügende oder beschädigte Luftleitbleche.

Vergaserabschirmbleche defekt oder nicht vorhanden (bei 2 Vergasern).

Gestörter Kühlluft einlauf (fehlender Spinner, zu kleiner Querschnitt).

Defekte Frischluft und Heizungsschläuche.

Gestörter Kühlluftauslauf (zu kleiner Querschnitt oder Kühlluftklappe ungenügend geöffnet).

Abhilfe:

Luftleitbleche instand setzen bzw. ergänzen. Undichtigkeiten abdichten.

Vergaserabschirmbleche erneuern.

Spinner montieren, Lufteinlässe in der Haube vergrößern.

Schläuche erneuern.

Luftauslaß in der Haube vergrößern.

SCHMIERUNG
Mögliche Ursachen:

Schlechte Motorölqualität.

Ölsieb verstopft.

Schadhafter Öltemperaturgeber oder Anzeigergerät.

Zu wenig Öl in der Ölwanne.

Ölpumpe defekt.

Öldruckregelkolben oder Feder defekt.

Ölverlust durch verstopfte Kurbelgehäusentlüftung.

Abhilfe:

Ölwechsel. Vorgeschriebenes Öl verwenden.

Ölsieb ausbauen, reinigen und Zustand prüfen, ggf. erneuern.

Temperaturgeber und Anzeigergerät prüfen ggf. erneuern.

Ölstand kontrollieren und ggf. Öl nachfüllen.

Ölpumpe instand setzen, ggf. erneuern.

Regelkolben bzw. Feder erneuern.

Entlüftung reinigen, Schlauch erneuern und fachgerecht verlegen (keine Knicke und Einschnürungen).

MECHANIK
Mögliche Ursachen:

Kein Ventilspiel.

Undichtes oder hängendes Ventil.

Starke Rückstandsbildung im Verbrennungsraum.

Propellerunwucht.

Motorlagerung defekt.

Übermäßiges Durchblasen der Gase am Kolben.

Lager defekt.

Motor defekt.

Abhilfe:

Ventilspiel einstellen.

Zylinderkopf instand setzen.

Zylinderköpfe abnehmen, Rückstände entfernen.

Propeller auswuchten. Spurlauf prüfen.

Motorlagerung erneuern.

Motor instand setzen.

Motor instand setzen.

Motor instand setzen.