

LIMBACH

Flugmotoren

Betriebs- und Wartungshandbuch

Limbach L 1700

**Flugmotor für Motorsegler und
Einfachflugzeuge**

Ausgabe: 20.08.2021

Der technische Inhalt dieses Dokuments ist durch die EASA mit der Zulassungsnummer 10077418 genehmigt und wurde in Übereinstimmung mit den alternativen Verfahren der DOA-Nr. EASA.AP509 erstellt.

Limbach Flugmotoren GmbH
Kotthausener Str. 5
53639 Königswinter, Germany
Telefon: (02244) 9201 - 0
Telefax: (02244) 9201 - 30
www.limflug.de

Inhaltsverzeichnis

1.1	Änderungsindex	4
1.2	Freigabe	4
2	Einleitung	5
3	Baubeschreibung	6
3.1	Typbezeichnung	6
3.2	Zylinderbenennung	8
4	Technische Daten	9
4.1	LIMBACH L 1700 E0	9
4.2	LIMBACH L 1700 EA	11
4.3	LIMBACH L 1700 EB	13
4.4	LIMBACH L 1700 EC	15
4.5	LIMBACH L 1700 ED	16
5	Leistungskurven	18
5.1	Leistungskurve LIMBACH L 1700 E0 und L 1700 EC	18
5.2	Leistungskurve LIMBACH L 1700 EA	19
5.3	Leistungskurve LIMBACH L 1700 EB	20
5.4	Leistungskurve LIMBACH L 1700 ED	21
6	Betriebsanleitung	22
6.1	Vor dem Anlassen	22
6.2	Anlassen	22
6.3	Warmlauf, Leistungskontrolle	23
6.3.1	Leistungskontrolle	23
6.3.2	Vergaservorwärmung auf Funktion prüfen	23
6.4	Anlassen des betriebswarmen Motors	23
6.5	Start	23
6.6	Abstellen	24
6.7	Abstellen und Anlassen im Fluge	24
6.8	Betrieb des Motors an sehr heißen Tagen	24
7	Wartungspläne	25
7.1	Tägliche Kontrollen	25
7.2	Zeitraumbedingte Kontrollen	25
7.2.1	Alle 6 Monate nach der letzten 100-Stunden-Kontrolle	25
7.2.2	Alle 2 Jahre	25
7.2.3	Alle 4 Jahre	25
7.2.4	Alle 5 Jahre nach der Herstellung oder Grundüberholung des Motors	25
7.2.5	Alle 12 Jahre	25
7.3	Betriebszeitbedingte Kontrollen	26
7.3.1	Nach den ersten 5 Betriebsstunden	26
7.3.2	Nach den ersten 25 Betriebsstunden	26
7.3.3	Alle 25 Betriebsstunden	26
7.3.4	Alle 50 Betriebsstunden	26
7.3.5	Alle 100 Betriebsstunden	27
7.3.6	Alle 250 Betriebsstunden	27
7.3.7	Alle 500 Betriebsstunden	27
7.4	Außerplanmäßiger Ersatz von Bauteilen	27
8	Wartungsanleitungen	28
8.1	Motoröl wechseln	28
8.2	Luftfilter reinigen	29
8.3	Vergaserbetätigung prüfen und schmieren	29
8.4	Schwimmernadelventil ersetzen	29
8.5	Vergasermembrane prüfen, ersetzen	29
8.6	Ölstand im Vergaser prüfen	30
8.7	Sieb der Kraftstoffpumpe reinigen	30
8.7.1	Motoren mit APG-Kraftstoffpumpe	30
8.7.2	Motoren mit Limbach Kraftstoffpumpe	31
8.8	Kraftstofffilter reinigen	32
8.9	Kraftstoff- und Schmierstoffanlage prüfen	32
8.10	Kurbelgehäuseentlüftung prüfen	32
8.11	Kompression prüfen	32

170.253.900.000

8.12	Ventilspiel prüfen und einstellen	32
8.13	Überstand der Ventilschäfte für Ein- und Auslassventile prüfen	33
8.14	Zündkerzen reinigen, prüfen, einstellen	34
8.15	Keilriemen prüfen, spannen, ersetzen	35
8.16	Auspuffanlage prüfen	36
8.17	Bowdenzüge prüfen	36
8.18	Verkabelung prüfen	36
8.19	Schraubverbindungen prüfen	36
8.20	Motorprüflauf durchführen	37
8.21	Konservierung des Motors	37
8.21.1	Durchführung	37
8.22	Betrieb bei niedrigen Außentemperaturen	38
8.23	Tropenbetrieb	39
8.24	Sonstiges	39
9	Überholungen	40
9.1	Grundüberholungen	40
9.2	Große Reparaturen	40
10	Schmierstoffe, Kraftstoffe	41
10.1	Schmierstofftabelle	41
10.2	Kraftstoffe	42
11	Schraubenanzugsmomente	43
12	Störungssuche	44
12.1	Störungen beim Start des Motors	44
12.2	Störungen beim Betrieb des Motors	45
12.2.1	Kraftstoffversorgung	45
12.2.2	Zündung	46
12.2.3	Kühlung	47
12.2.4	Schmierung	47
12.3	Mechanik	48

1.1 Änderungsindex

Diese Ausgabe ersetzt das Betriebs- und Wartungshandbuch vom 01.03.2016.

Das Handbuch hat einen Gesamtumfang von 48 Seiten und wird mit Ausgabedatum 20.08.2021 herausgegeben.

Diese Ausgabe ersetzt:

Ausgabedatum	Bemerkungen
07/92	Neuausgabe
01.03.2016	Ersetzt die Ausgabe von 07/92
20.08.2021	Ersetzt die Ausgabe vom 01.03.2016

1.2 Freigabe

Geprüft und freigegeben am: 20.08.2021

B.Eng. Sven Simmerkuss

2 Einleitung

Dieses Handbuch ist als Anleitung für die sachgerechte Bedienung und Wartung des Flugmotors gedacht.

Modifizierungen am Motor sind nur nach Freigabe durch unsere Entwicklungsabteilung zulässig.



Achtung:

Die besonders gekennzeichneten Sicherheitshinweise sind generell einzuhalten, um Unfälle mit Personen und Schäden am Motor zu vermeiden.

Bitte beachten Sie auch die Anweisungen des Flugzeugherstellers, da diese speziell für den Betrieb des Motors im Flugzeug abgestimmt sind.



Achtung:

Machen Sie sich mit der Anordnung der Bedienungselemente in Ihrem Flugzeug gemäß den Angaben des Flugzeugherstellers vertraut. Achten Sie dabei besonders auf die Bedienungselemente, die zur Beherrschung von Notfällen benutzt werden.

Der Flugzeughersteller muss absichern, dass die von uns vorgegebenen Betriebsgrenzwerte überwacht, nicht überschritten und dem Anwender mittels Anzeigeinstrumente verständlich gemacht werden.

Dies betrifft Leistungsangaben, Grenzwerte für Drehzahlen, Druck- und Temperaturangaben.



Achtung:

Die angegebenen Betriebsgrenzwerte sind nur kurzzeitig zulässig. Dauerbetrieb an der Betriebsgrenze kann die Lebensdauer des Motors verkürzen und zum Ausfall des Motors führen.

3 Baubeschreibung

- 4-Zylinder-Viertakt-Otto-Motor in Boxeranordnung
- Stauluftkühlung
- Nasssumpfdruckschmierung
- Einfachmagnetzündung
- Propellerantrieb direkt
- Elektrischer Anlasser
- Drehstromgenerator
- Mechanische Kraftstoffpumpe
- Gleichdruckvergaser

3.1 Typbezeichnung

L 1700 E A 1 . X X
 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7.

1. LIMBACH (Hersteller)

2. Hubraumklasse in cm³

3. (E) Einfachzündung

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 vorn
 Anlasser vorn

170.253.900.000

5. Art des Propellerflansches

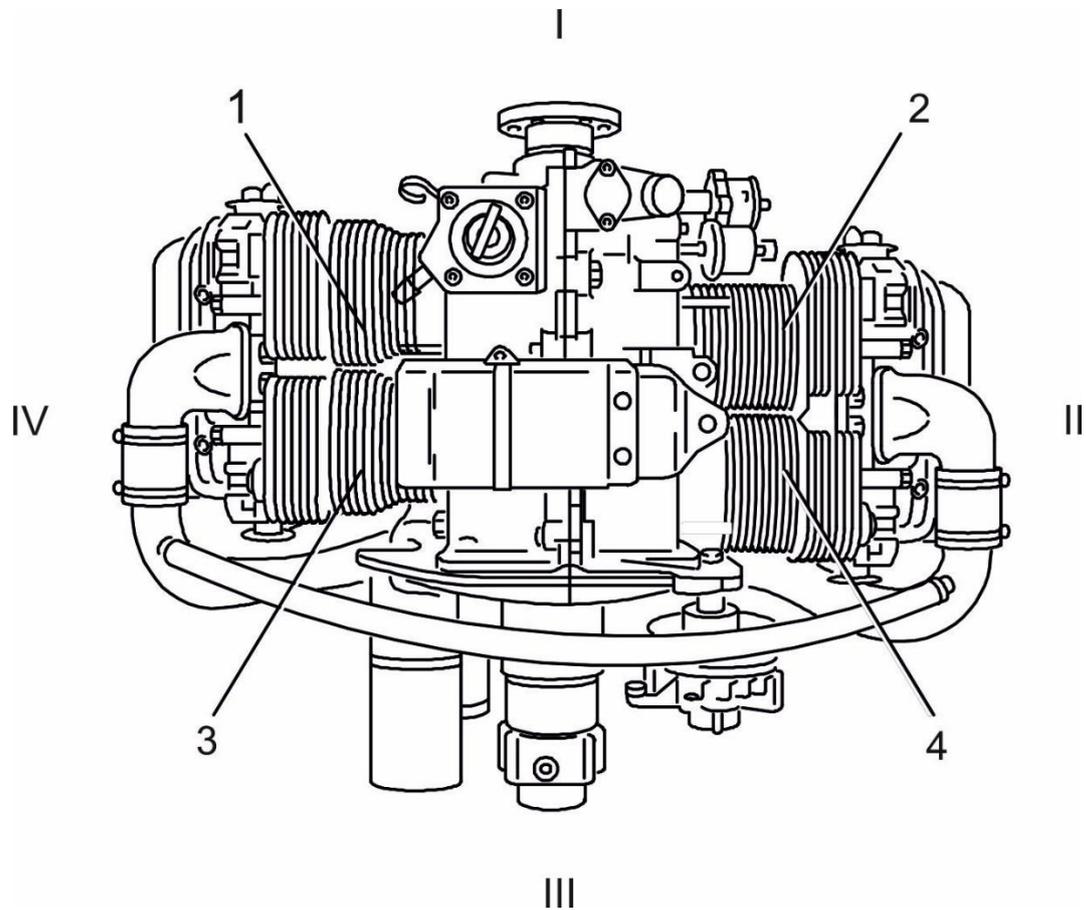
- 1 = Propellerflansch für Verstellpropeller
- 2 = Propellerflansch für Festpropeller

6 + 7. Bauausführung

Unterschiede bezüglich einbaubedingter Änderungen

- X = Experimentalmotor ohne Zulassung

3.2 Zylinderbenennung



- I = vorn = propellerseitiges Motorende
- II = rechts
- III = hinten = geräteträgerseitiges Motorende
- IV = links
- 1 = Zylinder 1
- 2 = Zylinder 2
- 3 = Zylinder 3
- 4 = Zylinder 4

170.253.900.000

4 Technische Daten

4.1 LIMBACH L 1700 E0

Abmessungen

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

Ausrüstung

Zündmagnet	SLICK 4230 SLICK 4330, T/N: 170.120.020
Zündkerzen	BENDIX S4RN21 EYQUEM A 755 LIMBACH LB-N41.0 LIMBACH LB-K-2, T/N: 170.123.104 (ungeschirmt) LIMBACH LB-K-3, T/N: 170.123.105 (geschirmt)
Zündgeschirr	SLICK-High-Temperature-Harness LIMBACH, T/N: 170.123.022 (ungeschirmt) LIMBACH, T/N: 170.123.020 (geschirmt)
Vergaser	STROMBERG ZENITH 150 CD 3
Kraftstoffpumpe	APG - LIMBACH LIMBACH, T/N: 170.090.013
Generator	DUCELLIER 14V-28A, T/N: 170.113.001
Anlasser	BOSCH 14V-33A FIAT 0,7kW BOSCH 1,4kW MAGNETON 1kW, T/N: 250.143.010
Ölpumpe	Zahnradpumpe
ÖlfILTER	Ölsieb
Propellernabe E01	170.031.310
E02	170.031.300 (Ausführung für Kurbelwelle als Neu-Teil)
E02	170.031.301 (Ausführung für Kurbelwelle als Austausch-Teil)

Hinweis:

Vorzugsweise sind folgende Propellervarianten zu verwenden:

Festpropeller:

Hoffmann HO11*/HO11A
Mühlbauer MT

Verstellpropeller:

Hoffmann HO-V62
Mühlbauer MTV-1

Auf der Propellernabe für E01 können mittels Adapter 202.032.320 auch Festpropeller für E02 montiert werden.

Leistung

Max. Startleistung	50 kW / 68 PS bei 3600 min ⁻¹
Max. Dauerleistung	44 kW / 60 PS bei 3200 min ⁻¹

Drehzahlen

Max. Drehzahl	3600 min ⁻¹
Max. Reisedrehzahl	Siehe Flug- und Wartungshandbuch des Flugzeugherstellers.
Min. Dauerdrehzahl	2300 min ⁻¹
Leerlaufdrehzahl	800 ±100 min ⁻¹

Betriebsstoffe

Kraftstoff	Siehe Abschnitt 10
Motoröl	Siehe Abschnitt 10

Druck- und Temperaturangaben

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 (angezeigt)
opt.	ca. 80 °C
Zylinderkopftemperatur max.*)	250 °C
opt.	150 bis 170 °C (in Reise)

Füllmengen

Motoröl max.	2,5 Liter
min.	1,5 Liter

*) Betriebsgrenzwert - nur kurzzeitig zulässig!
Dauerbetrieb an der Betriebsgrenze kann die Lebensdauer des Motors verkürzen.

4.2 LIMBACH L 1700 EA

Abmessungen

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

Ausrüstung

Zündmagnet	SLICK 4230 SLICK 4330, T/N: 170.120.021 BENDIX S4RN21
Zündkerzen	EYQUEM A 755 LIMBACH LB-N41.0 LIMBACH LB-K-2, T/N: 170.123.104 (ungeschirmt) LIMBACH LB-K-3, T/N: 170.123.105 (geschirmt)
Zündgeschirr	SLICK-High-Temperature-Harness LIMBACH, T/N: 170.123.022 (ungeschirmt) LIMBACH, T/N: 170.123.020 (geschirmt)
Vergaser	STROMBERG ZENITH 150 CD 3
Kraftstoffpumpe	APG - LIMBACH LIMBACH, T/N: 170.090.014
Generator	DUCELLIER 14V-28A, T/N: 170.113.005
Anlasser	BOSCH 0,4kW SJCE 0,4kW MAGNETON 1kW, T/N: 202.143.030 *) MAGNETON 1kW, T/N: 202.143.130 **)
Ölpumpe	Zahnradpumpe
Ölfilter	Ölsieb
Propellernabe EA1	171.031.355 (Ausführung für Kurbelwelle als Neu-Teil)
EA1	171.031.356 (Ausführung für Kurbelwelle als Austausch-Teil)
EA2	170.031.300 (Ausführung für Kurbelwelle als Neu-Teil)
EA2	170.031.301 (Ausführung für Kurbelwelle als Austausch-Teil)

Hinweis:
Vorzugsweise sind folgende Propellervarianten zu verwenden:

Festpropeller:
Hoffmann HO11*/HO11A
Mühlbauer MT

Verstellpropeller:
Hoffmann HO-V62
Mühlbauer MTV-1

Auf der Propellernabe für EA1 können mittels Adapter 202.032.320 auch Festpropeller für EA2 montiert werden.

170.253.900.000

*) Für Starterscheibe T/N: 171.039.005 und 171.039.001

***) Für Starterscheibe T/N: 202.039.001

Leistung

Max. Startleistung	44 kW / 60 PS bei 3550 min ⁻¹
Max. Dauerleistung	41 kW / 56 PS bei 3300 min ⁻¹

Drehzahlen

Max. Drehzahl	3550 min ⁻¹
Max. Reisedrehzahl	Siehe Flug- und Wartungshandbuch des Flugzeugherstellers.
Min. Dauerdrehzahl	2300 min ⁻¹
Leerlaufdrehzahl	800 ±100 min ⁻¹

Betriebsstoffe

Kraftstoff	Siehe Abschnitt 10
Motoröl	Siehe Abschnitt 10

Druck- und Temperaturangaben

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 (angezeigt)
opt.	ca. 80 °C
Zylinderkopftemperatur max. *)	250 °C
opt.	150 bis 170 °C (in Reise)

Füllmengen

Motoröl max.	2,5 Liter
min.	1,5 Liter

*) Betriebsgrenzwert - nur kurzzeitig zulässig!
Dauerbetrieb an der Betriebsgrenze kann die Lebensdauer des Motors verkürzen.

4.3 LIMBACH L 1700 EB

Abmessungen

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

Ausrüstung

Zündmagnet	SLICK 4230 SLICK 4330, T/N: 170.120.020 BENDIX S4RN21
Zündkerzen	EYQUEM A 755 LIMBACH LB-N41.0 LIMBACH LB-K-2, T/N: 170.123.104 (ungeschirmt) LIMBACH LB-K-3, T/N: 170.123.105 (geschirmt)
Zündgeschirr	SLICK-High-Temperature-Harness LIMBACH, T/N: 170.123.022 (ungeschirmt) LIMBACH, T/N: 170.123.020 (geschirmt)
Vergaser	2 x STROMBERG ZENITH 150 CD 3
Kraftstoffpumpe	APG - LIMBACH LIMBACH, T/N: 170.090.013
Generator	DUCELLIER 14V-28A, T/N: 170.113.001 BOSCH 14V-33A
Anlasser	FIAT 0,7kW BOSCH 1,4kW MAGNETON 1kW, T/N: 250.143.010
Ölpumpe	Zahnradpumpe
Ölfilter	Ölsieb
Propellernabe EB1	170.031.310
EB2	170.031.300 (Ausführung für Kurbelwelle als Neu-Teil)
EB2	170.031.301 (Ausführung für Kurbelwelle als Austausch-Teil)

Hinweis:

Vorzugsweise sind folgende Propellervarianten zu verwenden:

Festpropeller:

Hoffmann HO11*/HO11A
Mühlbauer MT

Verstellpropeller:

Hoffmann HO-V62
Mühlbauer MTV-1

Auf der Propellernabe für EB1 können mittels Adapter 202.032.320 auch Festpropeller für EB2 montiert werden.

Leistung

Max. Startleistung	53 kW / 72 PS bei 3600 min ⁻¹
Max. Dauerleistung	48 kW / 66 PS bei 3200 min ⁻¹

Drehzahlen

Max. Drehzahl	3600 min ⁻¹
Max. Reisedrehzahl	Siehe Flug- und Wartungshandbuch des Flugzeugherstellers.
Min. Dauerdrehzahl	2300 min ⁻¹
Leerlaufdrehzahl	800 ±100 min ⁻¹

Betriebsstoffe

Kraftstoff	Siehe Abschnitt 10
Motoröl	Siehe Abschnitt 10

Druck- und Temperaturangaben

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 (angezeigt)
opt.	ca. 80 °C
Zylinderkopftemperatur max.*)	250 °C
opt.	150 bis 170 °C (in Reise)

Füllmengen

Motoröl max.	2,5 Liter
min.	1,5 Liter

*) Betriebsgrenzwert - nur kurzzeitig zulässig!
Dauerbetrieb an der Betriebsgrenze kann die Lebensdauer des Motors verkürzen.

4.4 LIMBACH L 1700 EC

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

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

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

4.5 LIMBACH L 1700 ED

Abmessungen

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

Ausrüstung

Zündmagnet	SLICK 4230 SLICK 4330, T/N: 170.120.021 BENDIX S4RN21
Zündkerzen	EYQUEM A 755 LIMBACH LB-N41.0 LIMBACH LB-K-2, T/N: 170.123.104 (ungeschirmt) LIMBACH LB-K-3, T/N: 170.123.105 (geschirmt)
Zündgeschirr	SLICK-High-Temperature-Harness LIMBACH, T/N: 170.123.022 (ungeschirmt) LIMBACH, T/N: 170.123.020 (geschirmt)
Vergaser	STROMBERG ZENITH 150 CD 3
Kraftstoffpumpe	APG - LIMBACH LIMBACH, T/N: 170.090.014
Generator	DUCELLIER 14V-28A, T/N: 170.113.005
Anlasser	BOSCH 0,4kW SJCE 0,4kW MAGNETON 1kW, T/N: 202.143.030 *) MAGNETON 1kW, T/N: 202.143.130 **)
Ölpumpe	Zahnradpumpe
Ölfilter	Ölsieb
Propellernabe ED2	170.031.300 (Ausführung für Kurbelwelle als Neu-Teil)
ED2	170.031.301 (Ausführung für Kurbelwelle als Austausch-Teil)

Hinweis:

Vorzugsweise sind folgende Propellervarianten zu verwenden:

Festpropeller:

Hoffmann HO11*/HO11A
Mühlbauer MT

170.253.900.000

*) Für Starterscheibe T/N: 171.039.005 und 171.039.001

***) Für Starterscheibe T/N: 202.039.001

Leistung

Max. Startleistung	41 kW / 56 PS bei 3550 min ⁻¹
Max. Dauerleistung	39 kW / 53 PS bei 3300 min ⁻¹

Drehzahlen

Max. Drehzahl	3550 min ⁻¹
Max. Reisedrehzahl	Siehe Flug- und Wartungshandbuch des Flugzeugherstellers.
Min. Dauerdrehzahl	2300 min ⁻¹
Leerlaufdrehzahl	800 ±100 min ⁻¹

Betriebsstoffe

Kraftstoff	Siehe Abschnitt 10
Motoröl	Siehe Abschnitt 10

Druck- und Temperaturangaben

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 (angezeigt)
opt.	ca. 80 °C
Zylinderkopftemperatur max. *)	250 °C
opt.	150 bis 170 °C (in Reise)

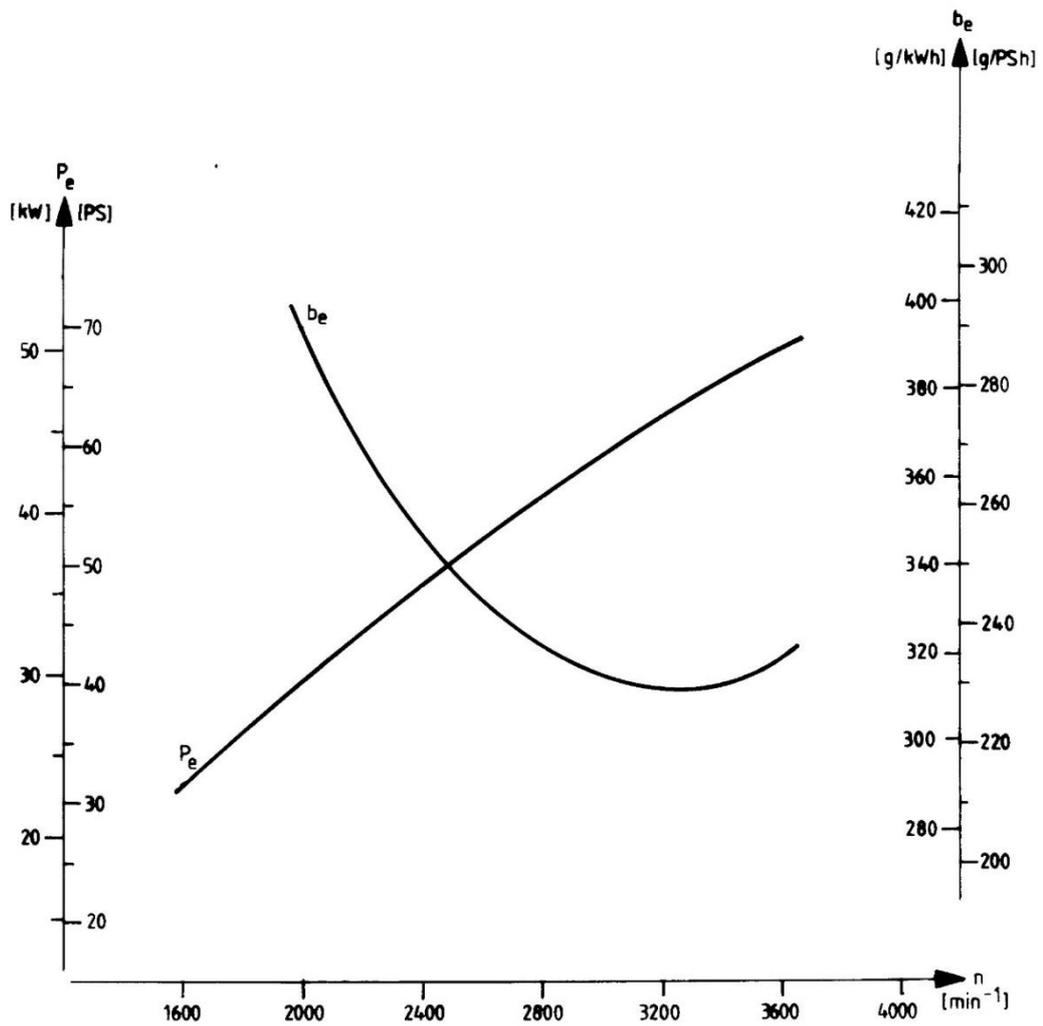
Füllmengen

Motoröl max.	2,5 Liter
min.	1,5 Liter

*) Betriebsgrenzwert - nur kurzzeitig zulässig!
Dauerbetrieb an der Betriebsgrenze kann die Lebensdauer des Motors verkürzen.

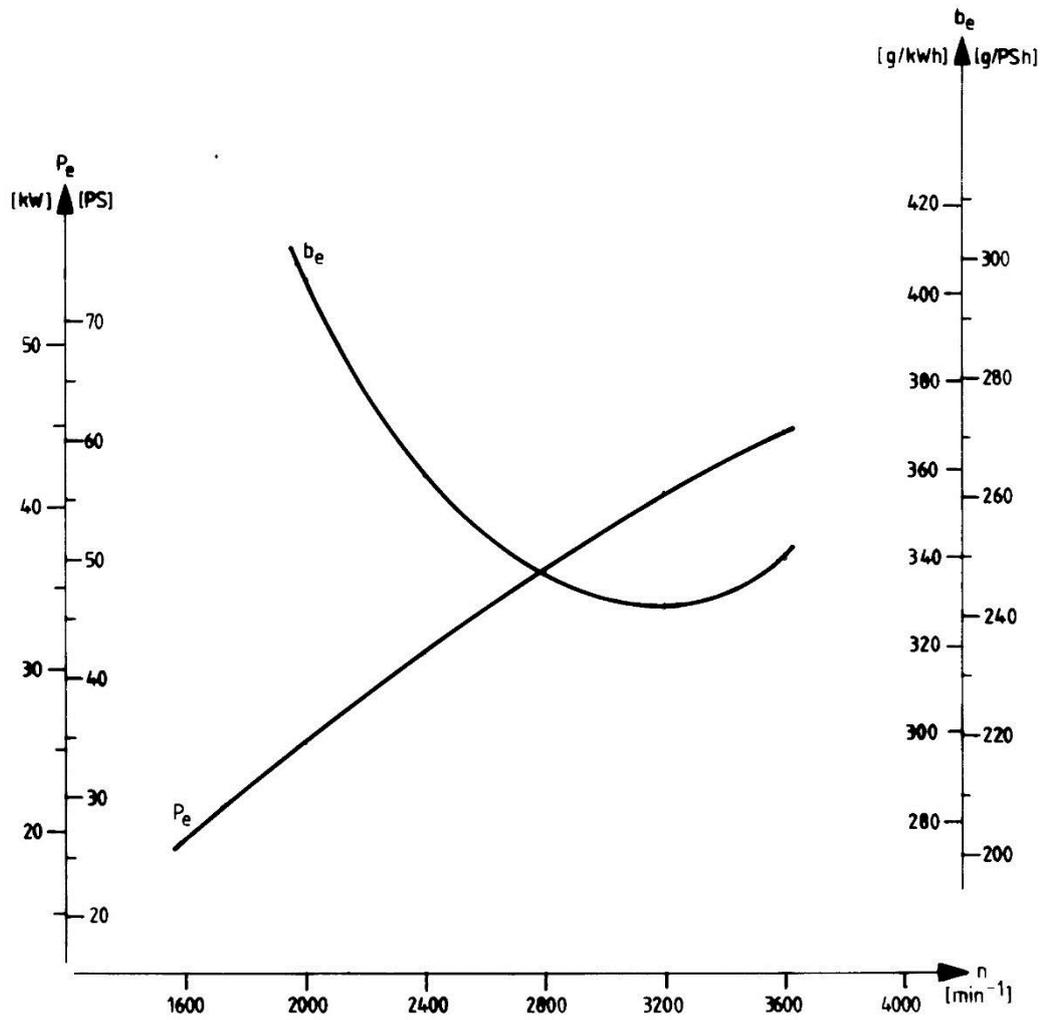
5 Leistungskurven

5.1 Leistungskurve LIMBACH L 1700 E0 und L 1700 EC



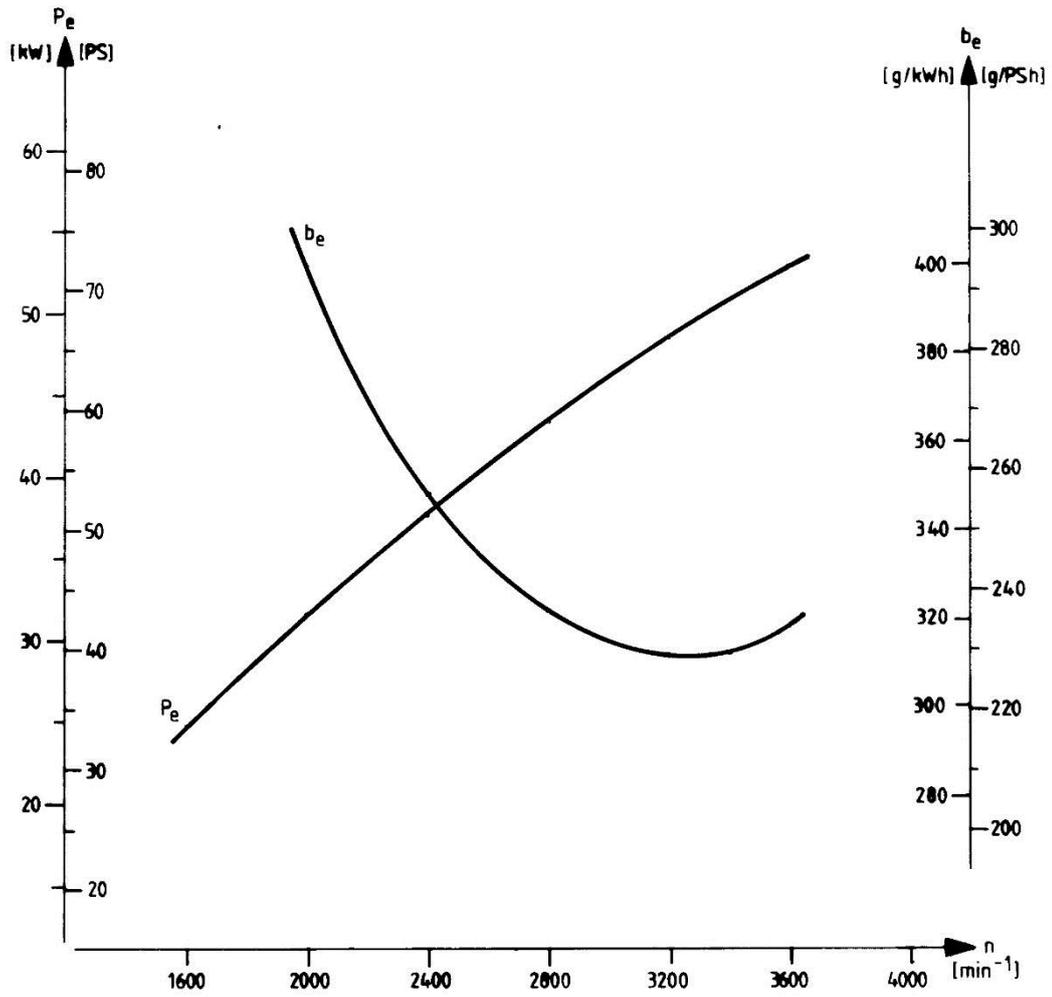
170.253.900.000

5.2 Leistungskurve LIMBACH L 1700 EA



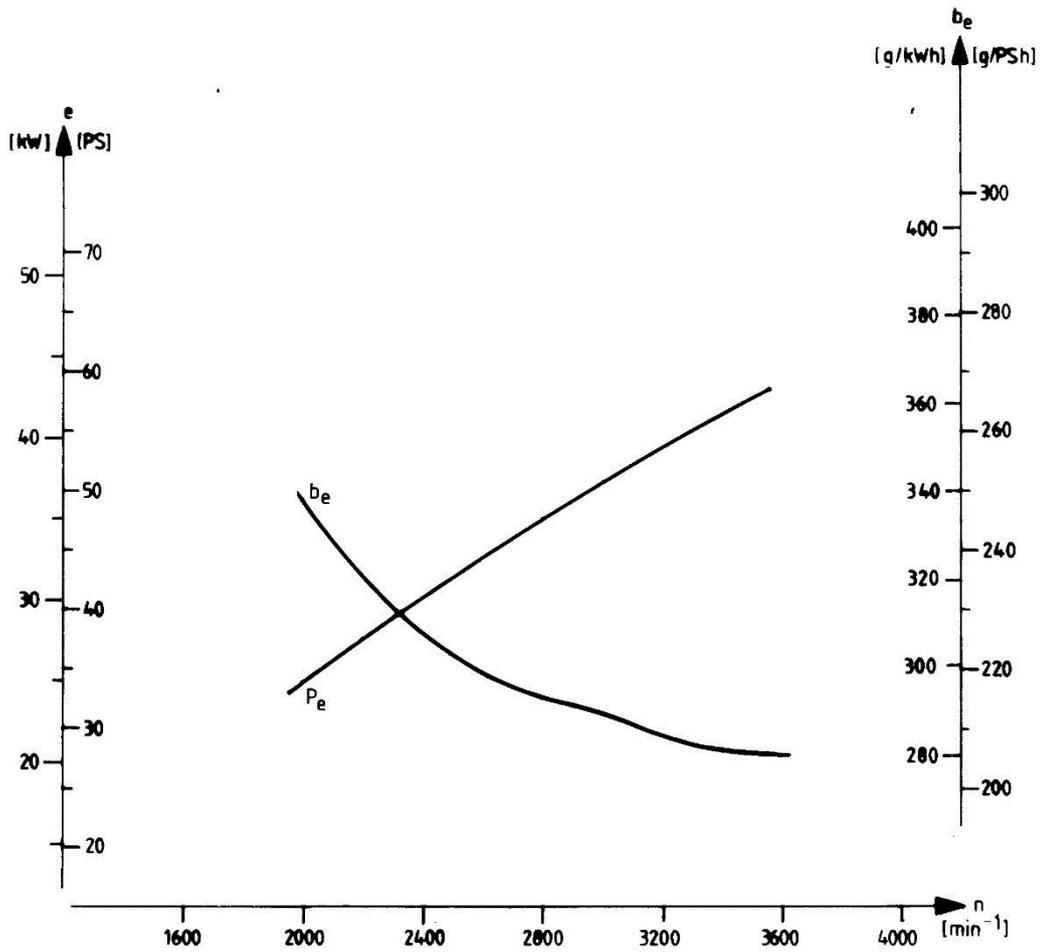
170.253.900.000

5.3 Leistungskurve LIMBACH L 1700 EB



170.253.900.000

5.4 Leistungskurve LIMBACH L 1700 ED



170.253.900.000

6 Betriebsanleitung

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

6.1 Vor dem Anlassen

Tägliche Kontrolle durchführen (siehe Abschnitt 7.1)

Gashebel bis Vollastanschlag ziehen.

Freigängigkeit und das Erreichen des Leerlauf- sowie des Vollastanschlages am Vergaser kontrollieren.

Betätigung der Kaltstarteinrichtung auf Funktion prüfen.

Kaltstarteinrichtung muss sich ganz ein- und ausschalten lassen.

Zündung auf „Aus“

Zündkerzenstecker von den Zündkerzen abziehen.

Bei geschirmter Ausführung Zündkerzenstecker abschrauben.

Propeller mehrmals von Hand durchdrehen.

Feststellen, ob Impulskupplung des Zündmagneten funktioniert und keine abnormen Geräusche oder Schwergängigkeit des Motors auftreten.

Zündkerzenstecker montieren.

Hinweis:

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



Achtung:

Das Drehen des Propellers von Hand darf nur bei abgezogenen bzw. abgeschraubten Zündkerzensteckern erfolgen!

6.2 Anlassen



Achtung:

Beim Anlassen des Motors muss der Propellerkreis frei sein. Es dürfen sich keine Personen in der Propellerkreisumgebung befinden!

Kraftstoffhahn öffnen.

Elektrische Kraftstoffpumpe (falls vorhanden) einschalten.

Kaltstarteinrichtung betätigen.

Gashebel auf 5 bis 10 % Leistung stellen.

Hauptschalter und Zündung einschalten.

Prüfen ob der Propellerkreis frei ist.

Motor starten.

Sobald der Motor anspringt, Anlasserknopf freigeben und Motordrehzahl mit Gashebel auf 1000 bis 1200 min⁻¹ einstellen.

Kaltstarteinrichtung abstellen.

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

6.3 Warmlauf, Leistungskontrolle

Motor etwa 2 min. mit 1000 bis 1200 min⁻¹ laufen lassen. Danach Drehzahl auf 1500 min⁻¹ erhöhen bis die Öltemperatur 50 °C beträgt.

Die Anzeige ist relativ träge, so dass bei 50 °C bereits ausreichende effektive Betriebstemperatur gegeben ist.

6.3.1 Leistungskontrolle

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

6.3.2 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!

6.4 Anlassen des betriebswarmen Motors

Anlassen des betriebswarmen Motors wie in Abschnitt 6.2 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.

6.5 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.

6.6 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 1000 bis 1200 min⁻¹ zur Abkühlung laufen.

Kraftstoffhahn schließen.

6.7 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 Abschnitt 8.22).



Achtung:

Stellen Sie sicher, dass Ihre Flughöhe ausreicht um den Motor wieder anzulassen. Dies gilt insbesondere bei niedrigen Außentemperaturen und längeren Segelflügen.

6.8 Betrieb des Motors an sehr heißen Tagen

Beim Betrieb des Motors an sehr heißen Tagen und/oder durch Höheneinfluss kann es durch Funktionsstörungen der Kraftstoffförderung zu Dampfblasenbildung kommen. Als Abhilfe wird die Nachrüstung einer elektrischen Kraftstoffpumpe empfohlen. Setzen Sie sich bitte hierzu mit Ihrem Flugzeughersteller in Verbindung.

Generell dürfen nur die von uns freigegebenen Kraftstoffe zum Einsatz kommen (siehe Abschnitt 10.2).

7 Wartungspläne

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

Instandsetzungsarbeiten, die im Rahmen von Wartungsmaßnahmen erforderlich sind, dürfen nur von den hierzu autorisierten Personen durchgeführt werden. Hierbei sind die Vorgaben in Verbindung mit den technischen Unterlagen der Limbach Flugmotoren GmbH zu beachten!

Bei Kontroll- und Instandsetzungsarbeiten an Zündmagneten ist generell nach den Anweisungen bzw. Vorgaben der Herstellerfirmen der BENDIX- bzw. SLICK-Zündmagnete zu verfahren.

7.1 Tägliche Kontrollen

- 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 Liter.
- Öl- und Kraftstoffsystem auf Dichtheit prüfen.
- Motorprüflauf durchführen (siehe Abschnitt 8.20).

7.2 Zeitraumbedingte Kontrollen

7.2.1 Alle 6 Monate nach der letzten 100-Stunden-Kontrolle

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

7.2.2 Alle 2 Jahre

Zündmagnet zerlegen und überprüfen ggf. ersetzen (nur SLICK 4230, 4330 *)

7.2.3 Alle 4 Jahre

Zahnkranz für Kupplung Zündmagnet ersetzen (L 1700 E0, EB, EC).

7.2.4 Alle 5 Jahre nach der Herstellung oder Grundüberholung des Motors

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

Die motorseitigen Öl- und Kraftstoffschläuche sind mit einem Verfalldatum gekennzeichnet, z.B. 5.15 - heißt spätestens im Mai 2015 austauschen.

7.2.5 Alle 12 Jahre

Grundüberholung des Zündmagneten. (nur SLICK 4230, 4330 **)

*) Alle 2 Jahre oder alle 250 Betriebsstunden (je nachdem, was zuerst eintritt).

**) Alle 12 Jahre oder alle 1000 Betriebsstunden (je nachdem, was zuerst eintritt).

7.3 Betriebszeitbedingte Kontrollen

	Abschnitt					
	7.3.1	7.3.3	7.3.4	7.3.5	7.3.6	7.3.7
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

7.3.1 Nach den ersten 5 Betriebsstunden

- Ventilspiel prüfen, ggf. Dichtungen für Ventildeckel ersetzen.

7.3.2 Nach den ersten 25 Betriebsstunden

- Arbeiten wie in Abschnitt 7.3.4

7.3.3 Alle 25 Betriebsstunden

- Kupplung des Zündmagneten schmieren (an allen Motoren außer L 1700 EA, ED).

7.3.4 Alle 50 Betriebsstunden

- Kraftstoff- und Schmierstoffanlage prüfen.
- Motor reinigen.
- Kurbelgehäuseentlüftung prüfen.
- Luftfilter reinigen ggf. erneuern.
- Motoröl wechseln, Ölsieb reinigen.
- Ventilspiel prüfen, ggf. Dichtungen für Ventildeckel ersetzen.
- Kompression prüfen.
- Zündkerzen reinigen und prüfen (siehe Abschnitt 8.14).
- Keilriemenspannung prüfen.
- Gasgestänge und Betätigungszüge prüfen und schmieren.
- Ölstand in Stromberg-Zenith-Vergasern prüfen.
- Kupplung des Zündmagneten schmieren (außer L 1700 EA, ED)
- Sichtprüfung des Zündmagneten und Überprüfung des Zündzeitpunktes, ggf. einstellen
- Verkabelung prüfen.
- Schrauben, Muttern, Sicherungen, Motoraufhängung auf festen Sitz und Zustand prüfen.
- Motorprüflauf durchführen (siehe Abschnitt 8.20).

7.3.5 Alle 100 Betriebsstunden

- Vergasermembrane der Stromberg-Zenith-Vergaser prüfen.
- Sieb der Kraftstoffpumpe reinigen.
- Bei einem noch zulässigen Maß von 24,5 mm Ventilschaftüberstand für Ein- und Auslassventile prüfen. Siehe hierzu Technische Mitteilung Nr. 13, aktuelle Ausgabe.
- Arbeiten wie in Abschnitt 7.3.4

7.3.6 Alle 250 Betriebsstunden

- Zündmagnet zerlegen, überprüfen und ggf. ersetzen (nur SLICK 4230, 4330). *) **)
- Arbeiten wie in Abschnitt 7.3.4

7.3.7 Alle 500 Betriebsstunden

- Zündmagnet zerlegen und überprüfen ggf. ersetzen (nur BENDIX S4RN21)
- Schwimmernadelventil austauschen.
- Spiel der Drosselklappenwellen prüfen (nur bei L 1700 EB).
- Überstand der Ventilschäfte prüfen.
- Arbeiten wie in Abschnitt 7.3.4
- Arbeiten wie in Abschnitt 7.3.5
- Arbeiten wie in Abschnitt 7.3.6

7.4 Außerplanmäßiger Ersatz von Bauteilen

In Verbindung mit den nachfolgend aufgeführten Punkten müssen Zündmagnete ersetzt werden:

- bei einem plötzlichen Motorstillstand
- bei Blitzschlag
- bei Stoßbelastung des Motors
(Einzelheiten hierzu - siehe Technischen Mitteilung Nr. 11, aktuelle Ausgabe)

170.253.900.000

*) Alle 2 Jahre oder alle 250 Betriebsstunden (je nachdem, was zuerst eintritt).

***) Grundüberholung des Zündmagneten alle 12 Jahre oder alle 1000 Betriebsstunden (je nachdem, was zuerst eintritt).

8 Wartungsanleitungen

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

Instandsetzungsarbeiten, die im Rahmen von Wartungsmaßnahmen erforderlich sind, dürfen nur von den hierzu autorisierten Personen durchgeführt werden.



Achtung:

Vor Beginn jeglicher Arbeiten am Motor sind die Zündkerzenstecker von den Zündkerzen abzuziehen. Bei geschirmter Ausführung Kerzenstecker abschrauben.



Achtung:

Beim Anlassen des Motors muss der Propellerkreis frei sein. Flugzeug gegen Wegrollen sichern. Es dürfen sich keine Personen in der Propellerkreisumgebung befinden!

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 werkseitig angebrachte Markierungen (z.B. Zündzeitpunktmarkierungen) achten.

Gelöste Schraubverbindungen müssen gesichert werden!

Nach dem Lösen der Schraubverbindungen müssen neue Sicherungsteile (Sicherungsdraht, Federringe, Federscheiben, Schnorringe, Sicherungsbleche, etc.) eingesetzt werden.

8.1 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. Hierbei muss der Motor in waagerechter Position sein.

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 Ölmesstab kontrollieren. Die MAX-Marke darf nicht überschritten werden. Hierbei muss der Motor in der waagerechten Position sein.

Ölsorte siehe Abschnitt 10.1

8.2 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.

8.3 Vergaserbetätigung prüfen und schmieren

Gestänge und Gelenke kontrollieren.

Kugelfpannen dürfen nicht ausgeschlagen sein.

Gelenke mit Motoröl schmieren.

8.4 Schwimbernadelventil ersetzen

Vergaser abbauen.

Schwimmerkammer abbauen.

Schwimmer demontieren und Nadelventil ausbauen.

Schwimmerstand kontrollieren.

Beim Zusammenbau neue Dichtungen verwenden.

8.5 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.

8.6 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.

8.7 Sieb der Kraftstoffpumpe reinigen

8.7.1 Motoren mit APG-Kraftstoffpumpe

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.

8.7.2 Motoren mit Limbach Kraftstoffpumpe

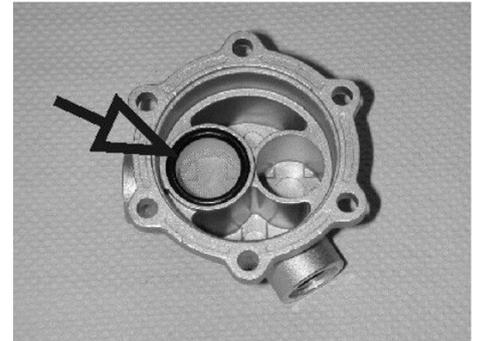
Kraftstoffhahn schließen.

Kraftstoffleitungen von der Pumpe abbauen. Pumpenoberteil demontieren (sechs Schrauben) Hierbei den in der Pumpe befindlichen Kraftstoff auffangen.

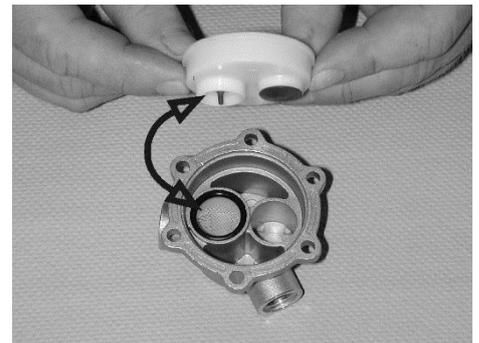
Ventilplatte aus dem Gehäuseoberteil mit einem geeigneten Werkzeug aushebeln.



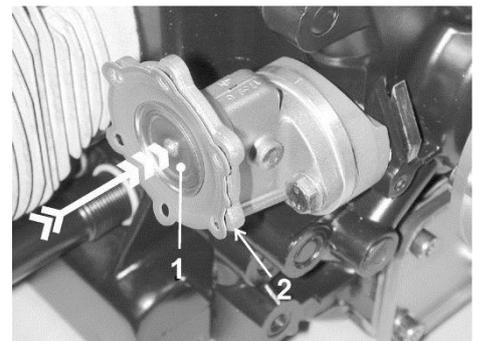
Den im Pumpenoberteil befindlichen O-Ring und das Sieb entnehmen.



Gehäuse reinigen. Sieb einsetzen und neuen O-Ring auflegen. Ventilplatte mit Saugventil in den O-Ring eindrücken bis die Oberkante der Ventilplatte bündig mit dem Pumpenoberteil ist.



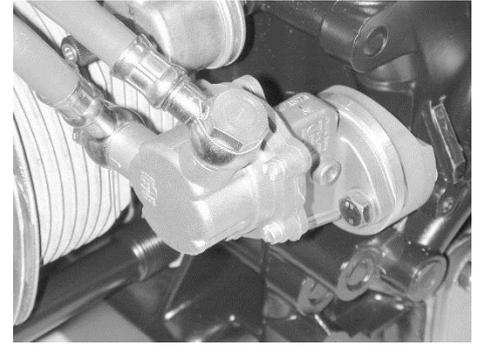
Vor der Montage des Pumpenoberteiles Kurbelwelle des Motors soweit verdrehen bis die Pumpenmembrane in die tiefste Stellung kommt. Hierbei ist die Stützplatte der Membrane (1) hierbei ist die Stützplatte der Membrane (1) in einer Flucht mit dem Pumpengehäuse (2).



Pumpenoberteil aufsetzen, Schrauben montieren und festziehen. Kraftstoffleitungen wieder anbauen, hierbei neue Dichtungen und neuen Dichtring verwenden. Hohlschrauben festziehen und mit Draht sichern.

Kraftstoffhahn öffnen.

Probelauf mit Dichtheitsprüfung durchführen.



8.8 Kraftstofffilter reinigen

Kraftstofffilter entwässern und reinigen.

Siehe hierzu Flug- und Wartungshandbuch des Flugzeugherstellers.

8.9 Kraftstoff- und Schmierstoffanlage prüfen

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

8.10 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).

8.11 Kompression prüfen

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

Zündkerzen ausbauen.

Kompressionsdruck mit Kompressionsdruckschreiber messen.

Messung bei geöffneter Drosselklappe durchführen. Kompressionsdruck bei Anlassdrehzahl, 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.

8.12 Ventilspiel prüfen und einstellen

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



Achtung:

Vor Beginn jeglicher Arbeiten am Motor sind die Zündkerzenstecker von den Zündkerzen abzuziehen. Bei geschirmter Ausführung Kerzenstecker 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 Abschnitt 3.2).

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 Ventildeckel prüfen, ggf. erneuern

8.13 Überstand der Ventilschäfte für Ein- und Auslassventile prüfen

Ventildeckel abnehmen.

Kipphebelwellen abbauen.

Überstand der Ventilschäfte mit Messvorrichtung T/N: 803.001.130 messen.
Siehe hierzu Technischen Mitteilung Nr. 13, aktuelle Ausgabe.



Achtung:

Bei einem noch zulässigen Maß von 24,5 mm ist der Überstand der Ventilschäfte alle 100 Stunden zu kontrollieren. Beim Erreichen der Verschleißgrenze von 24,0 mm muss der Zylinderkopf ersetzt werden!

Kipphebelwellen montieren.

- Dichtungsmasse T/N: 708.413.070 an der Dichtfläche der Lagerstücke auftragen.
- Kipphebelwellen auf Stiftschrauben aufsetzen.
- Stößelstangen in Kipphebel einsetzen.
- Federscheiben und Muttern M8 (Festigkeitsklasse 10) vormontieren.
- Beim Anziehen darauf achten, dass Stößelstangen auch in den Stößeln richtig eingesetzt sind.
- Befestigungsmuttern mit 25 Nm Drehmoment anziehen.

Hinweis:

Stößelstange beim Anziehen der Mutter leicht drehen, damit sie in der Kugelpfanne zur Anlage kommt.



Achtung:

Falsch sitzende Stößelstangen können Leistungsverluste und Motorschäden verursachen!

Ventilspiel prüfen, ggf. korrigieren.

Ventildeckel montieren.

Hierbei Dichtungen prüfen, ggf. erneuern.

8.14 Zündkerzen reinigen, prüfen, einstellen

Zündkerzen ausbauen.

Zündkerzenstecker von den Zündkerzen abziehen.
Bei geschirmter Ausführung Zündkerzenstecker abschrauben.



Achtung:
Zündkerzen nicht bei heißem Motor herausdrehen.

Zündkerzen reinigen.

Zündkerzen mit einer Kunststoffbürste in Entfettungslauge reinigen. Zum Reinigen keine Stahldrahtbürste verwenden. Zündkerzen nicht sandstrahlen.

Elektrodenabstand prüfen, ggf. einstellen (nicht bei Zündkerze LB-N41.0).

Elektrodenabstand mit einer Düsenlehre prüfen und durch Nachbiegen der Masseelektroden korrigieren.

Der Elektrodenabstand beträgt 0,4 bis 0,5 mm.

Zündkerzen einbauen, Zündkerzenstecker montieren.

Zündkerzengewinde mit Graphitschmiermittel T/N: 170.210.010 schmieren.
Anzugsmoment 25 Nm.



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

Einsatz von Zündkerzen.

Siehe „Technische Daten“.

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)

8.15 Keilriemen prüfen, spannen, ersetzen

Keilriemen prüfen.

Auf Abnutzung, Querschnittsbrüche und Ölspure.

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:

Nach Anbau des Propellers muss die Lufttichtigkeit durch einen Prüfer festgestellt werden.

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.

8.16 Auspuffanlage prüfen

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

8.17 Bowdenzüge prüfen

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

8.18 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.

8.19 Schraubverbindungen prüfen

Alle zugänglichen Schrauben und Muttern auf festen Sitz und vorhandene Sicherungen sichtprüfen.

8.20 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 bis 1200 min⁻¹ laufen lassen. Danach Drehzahl auf 1500 min⁻¹ erhöhen, bis die Öltemperatur 50 °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 Vollaststanddrehzahl (siehe Flug- und Wartungshandbuch des Flugzeugherstellers) erreichen. Verstellpropeller hierzu in Startsteigung bringen.

8.21 Konservierung des Motors

Motoren die länger als 6 Monate außer Betrieb gesetzt werden, sind zu konservieren.

Hinweis:

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

8.21.1 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 und elektrische Steckverbinder nicht mit dem Motoröl in Berührung kommen.



Achtung:

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

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 Gummiteile und elektrische Steckverbinder nicht mit dem Motoröl in Berührung kommen.

8.22 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 °C und besonders hoher Luftfeuchtigkeit kann es vorkommen, dass Vergaservereisung auftritt. Bei solchen Witterungsverhältnissen Drehzahl ständig kontrollieren und ggf. Vergaservorwärmung einschalten.

Sollte keine Vergaservorwärmung vorhanden sein, ist der nachträgliche Einbau dringend zu empfehlen. Wenden Sie sich bitte zwecks Nachrüstung der Vergaservorwärmung an den Flugzeughersteller.

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.

Kurbelgehäuseentlüftung

Bei niedrigen Außentemperaturen und hoher Luftfeuchtigkeit können Entlüfterdom und Entlüfterschlauch verseifen. 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.

8.23 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).

Ölmesstab

Den Ölmesstab abdichten. Hierzu einen Filzring unter die Kappe des Messstabes einsetzen. Damit der Ölmesstab 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 in Abschnitt 8.21 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.

8.24 Sonstiges

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

9 Überholungen

9.1 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.

9.2 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 Luftschraube 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 Luftschraube 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.

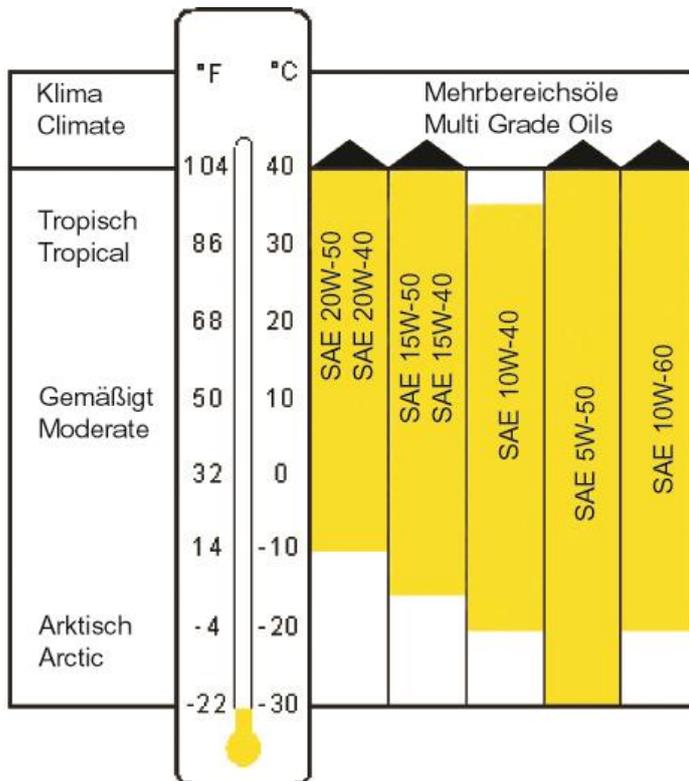
10 Schmierstoffe, Kraftstoffe

10.1 Schmierstofftabelle

Kein unlegiertes oder legiertes Flugmotorenöl verwenden!

Keine vollsynthetischen Öle verwenden!

Nur Marken-Öle verwenden, die der Spezifikation API-SG oder einer höherwertigen Spezifikation (z.B. API-SH, -SI, -SJ, -S...) sowie einer der Volkswagen-Normen VW 500 00, VW 501 01 oder VW 502 00 entsprechen.



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

Bei Verwendung von zu niedrigviskosen Motorölen kann bei anhaltend hohen Motordrehzahlen und ständiger starker Belastung des Motors der Grenzwert für den Mindestöldruck unterschritten werden. Daher sind diese Betriebsbereiche in solchen Fällen zu meiden.

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

10.2 Kraftstoffe

Werkseitig sind folgende Kraftstoffe freigegeben:

- Super Plus 98 nach DIN EN 228,
- AVGAS 100 LL,
- oder andere bleifreie Kraftstoffe mit einer Mindestoktanzahl von ROZ 98 Oktan und MOZ 87 Oktan

Hinweise:

- Kraftstoffleitungen müssen für die o. g. Kraftstoffe geeignet sein*).
- Nur frische Kraftstoffe von Markenherstellern verwenden. Die Lagerfähigkeit von Kraftstoffen ist begrenzt. Bei Überlagerung können in offenen Tankanlagen leichtflüchtige Bestandteile des Kraftstoffes verdampfen und der Kraftstoff sich in seinen Eigenschaften verändern (Verringerung der Oktanzahl). Zusätzlich sind die Eigenschaften der Kraftstoffe saisonal abhängig.
- Eine Verwendung von zusätzlichen Additiven ist nicht zulässig.
- Das Mischen von verbleiten mit unverbleiten Kraftstoffen wird nicht empfohlen und sollte nur im Notfall erfolgen.



Achtung:

Der Einsatz anderer Kraftstoffe ist werkseitig nicht freigegeben.

*) Kraftstoffe können Alkoholanteile enthalten.
Beachten Sie hierzu auch die Anweisungen des Flugzeugherstellers.

11 Schraubenanzugsmomente

Ölsiebdeckel an Gehäuse	7 Nm
Ölablassschraube an Ölsiebdeckel	35 Nm
Luftfilter an Vergaser (M8)	20 Nm
Vergaser an Saugrohr (M8)	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 (M8)	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 Nm
Spannbügel an Generator (M8)	20 Nm
Spannbügel an Gehäuse (M8)	20 Nm
Generator an Gehäuse (M10)	45 Nm
Zündmagnet an Gehäuse (M8)	20 Nm
Auspuffflansch an Zylinderkopf (M8)	20 Nm
Motorträger an Gehäuse (M10)	45 Nm *)
Stiftschraube (M12) für Motoraufhängung an Motorgehäuse	30 Nm **)
Kurzschlusskabel an Zündmagnet (Slick)	1,5 Nm

*) Nicht für L 1700 EA

***) Gilt für L 1700 EA

Stiftschraube mit Sicherungsmasse T/N: 708.413.015 einsetzen.

Hinweis: Drehmomentangabe von 30 Nm nur für Stiftschraube gültig, NICHT für darauf zu montierende Kronenmutter!

12 Störungssuche

Häufig sind mehrere scheinbar vernachlässigbare „kleine“ Ursachen für eine „große“ Wirkung/ 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.

12.1 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, ungenügender Kontakt.	Anschlüsse reinigen. Kabel anschließen bzw. erneuern.
Massekabel zum Motor nicht angeschlossen oder defekt, 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 Überwurfmutter beachten.
Zündkerzen nass durch Kraftstoffüberschuss.	Zündkerzen ausschrauben, reinigen und trocknen. Ursache des Kraftstoffüberschusses feststellen und beseitigen.
Elektrodenabstand der Zündkerze zu groß.	Elektrodenabstand korrigieren 0,4 bis 0,5 mm bzw. Zündkerzen erneuern.

Mögliche Ursachen:	Abhilfe:
Kein Kraftstoff im Tank (Fehlanzeige des Messgerätes).	Auftanken, Messgerät erneuern.
Kraftstoffhahn geschlossen oder Filter verstopft.	Kraftstoffhahn öffnen, Filter reinigen bzw. erneuern.
Kraftstoffleitung defekt oder nicht angeschlossen.	Kraftstoffleitung erneuern bzw. anschließen.
Kraftstoffpumpe defekt.	Kraftstoffpumpe instand setzen bzw. erneuern.
Ansaugsystem undicht.	Ansaugsystem auf Dichtheit prüfen ggf. ersetzen, Verbindungsstellen festziehen.
Vergaser verschmutzt oder verstopft.	Vergaser reinigen.
Kaltstarteinrichtung nicht bis zum Anschlag betätigt (bei kaltem Motor).	Kaltstarteinrichtung betätigen ggf. prüfen.

12.2 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

Es gelten neben den nachfolgend aufgeführten Ursachen auch alle im Abschnitt 12.1. genannten.

12.2.1 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.

Mögliche Ursachen:	Abhilfe:
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.
Gemischeinstellung falsch.	Einstellung und Arbeitsweise des Vergasers prüfen und ggf. berichtigen.
Vergaservereisung.	Vorwärmung betätigen.
Luftfilter stark verschmutzt oder verstopft.	Luftfilter reinigen bzw. ersetzen.
Ansaugsystem undicht.	Ansaugsystem abdichten bzw. erneuern.
Falscher Kraftstoff.	Kraftstoffbehälter mit vorgeschriebenem Kraftstoff neu auffüllen.

12.2.2 Zündung

Mögliche Ursachen:	Abhilfe:
Zündmagnet defekt.	Zündmagnet instand setzen oder erneuern.
Falsche Zündeneinstellung.	Zündeneinstellung überprüfen ggf. einstellen.
Zündschalter schadhaft.	Masseleitungen und Schalter prüfen, bzw. erneuern.
Zündkabel lose oder defekt.	Zündkabel befestigen oder erneuern.
Zündkerze defekt.	Zündkerze erneuern.
Falsche Zündkerzen.	Vorgeschriebene Zündkerzen verwenden.

12.2.3 Kühlung

Mögliche Ursachen:	Abhilfe:
Ungenügende oder beschädigte Luftleitbleche.	Luftleitbleche instand setzen bzw. ergänzen. Undichtigkeiten abdichten.
Vergaserabschirmbleche defekt oder nicht vorhanden (bei 2 Vergasern).	Vergaserabschirmbleche erneuern.
Gestörter Kühlluft einlauf (fehlender Spinner, zu kleiner Querschnitt).	Spinner montieren, Lufteinlässe in der Haube vergrößern.
Defekte Frischluft und Heizungsschläuche.	Schläuche erneuern.
Gestörter Kühlluftauslauf (zu kleiner Querschnitt oder Kühlluftklappe ungenügend geöffnet).	Luftauslass in der Haube vergrößern.

12.2.4 Schmierung

Mögliche Ursachen:	Abhilfe:
Schlechte Motorölqualität.	Ölwechsel. Vorgeschriebenes Öl verwenden.
Ölsieb verstopft.	Ölsieb ausbauen, reinigen und Zustand prüfen, ggf. erneuern.
Schadhafter Öltemperaturgeber oder Anzeigerät.	Temperaturgeber und Anzeigerät prüfen ggf. erneuern.
Zu wenig Öl in der Ölwanne.	Ölstand kontrollieren und ggf. Öl nachfüllen.
	 Achtung: Falls der Motor nach einem Ölwechsel versehentlich ohne Öl betrieben wurde, sind schwere Motorschäden zu erwarten. Eine Zerlegeprüfung und ggf. Instandsetzung ist für den sicheren Motorbetrieb dringend zu empfehlen.
Ölpumpe defekt.	Ölpumpe instand setzen, ggf. erneuern.
Öldruckregelkolben oder Feder defekt.	Regelkolben bzw. Feder erneuern.
Ölverlust durch verstopfte Kurbelgehäuseentlüftung.	Entlüftung reinigen, Schlauch erneuern und fachgerecht verlegen (keine Knicke und Einschnürungen).

12.3 Mechanik

Mögliche Ursachen:	Abhilfe:
Kein Ventilspiel.	Ventilspiel einstellen.
Undichtes oder hängendes Ventil.	Zylinderkopf instand setzen.
	Hinweis: Kraftstoffbehälter aus faserverstärkten Kunststoffen haben sich in einigen Fällen als inkompatibel mit dem verwendeten Kraftstoff erwiesen, was zu Auflösung des Tankwerkstoffes führte. In einem solchen Fall muss das gesamte Kraftstoffsystem gereinigt oder gar ersetzt werden.
Starke Rückstandsbildung im Verbrennungsraum.	Zylinderköpfe abnehmen, Rückstände entfernen.
Propellerunwucht.	Propeller auswuchten. Spurlauf prüfen.
Motorlagerung defekt.	Motorlagerung erneuern.
Übermäßiges Durchblasen der Gase am Kolben.	Motor instand setzen.
Lager defekt.	Motor instand setzen.
Motor defekt.	Motor instand setzen.