

Abschnitt 1

- 1. Allgemeines
 - 1.1 Einführung
 - 1.2 Zulassungsbasis
 - 1.3 Hinweisstellen
 - 1.4 Beschreibung und technische Daten
 - 1.5 Dreiseitenansicht

1.1 Einführung

Das vorliegende Flughandbuch wurde erstellt, um Piloten und Ausbildern alle notwendigen Informationen für einen sicheren, zweckmäßigen und leistungsoptimierten Betrieb des Motorseglers ASH 25 M zu geben. Das Handbuch enthält zunächst alle Daten, die dem Piloten aufgrund der Bauvorschrift JAR-22 zur Verfügung stehen müssen. Es enthält darüber hinaus jedoch eine Reihe weiterer Daten und Betriebshinweise, die aus Herstellersicht für den Piloten von Nutzen sein können.

1.2 Zulassungsbasis

Dieser Motorsegler mit der Baureihenbezeichnung ASH 25 M wurde vom Luftfahrt-Bundesamt in Übereinstimmung mit den Lufttüchtigkeitsforderungen für Segelflugzeuge und Motorsegler JAR 22, Ausgabe 15.3.1982, Änderungsstand 29.1.1988 (Change 4 der englischen Originalausgabe) zugelassen.

Der Musterzulassungsschein trägt die Nr. 04.858. Lufttüchtigkeitsgruppe ist "U". U steht für Utility und trifft für Segelflugzeuge und Motorsegler zu, die für normalen Segelflug verwendet werden.

Die Lärmmessung wurde nach den zur Zeit gültigen Lärmschutzforderungen für Luftfahrzeuge (LSL) sowie ICAO Annex 16 Kapitel 10 durchgeführt. Der ermittelte Lärmpegel beträgt 66.1 dB(A).

2.3 Fahrtmessermarkierungen

Die folgende Tabelle nennt die Fahrtmessermarkierungen und die Bedeutung der Farben.

Markierung	(IAS) [km/h] Wert oder Bereich	Bedeutung
Weißer Bogen	84 - 160	Betriebsbereich für positive Klappenausschläge
Grüner Bogen	91 - 185	Normaler Betriebsbereich (Flügelklappen neutral)
Gelber Bogen	185 - 285	In diesem Bereich darf bei starker Turbulenz nicht geflogen und Manöver dürfen nur mit Vorsicht durchgeführt werden
Roter Strich	285	Zulässige Höchstgeschwindigkeit für alle Betriebsarten
Gelbes Dreieck	100	Anfluggeschwindigkeit bei Höchstmasse ohne Wasserballast
Blauer Strich	95	Geschwindigkeit des besten Steigens v_y

2.4 Triebwerk

Motorhersteller:	Mid-West Aero Engines		
Motor:	AE50R		
Höchstleistung, Start:	37 kW	(für 5 Minuten)	7500 1/min
Dauerbetrieb:	34,6 kW		6900 1/min
Höchstzulässige Startdrehzahl:			7500 1/min
Höchstzulässige Dauerdrehzahl:			6900 1/min
Höchstzulässige Überdrehzahl (20 Sek.):			7800 1/min
Höchstzulässige Kühlmitteltemperatur:			107 °C
Höchstzulässige Kühlmitteltemperatur, Start:			90 °C
Geringste Kühlmitteltemperatur, Start:			60 °C
Höchstzulässige Rotorkühlluft-Temperatur:			125 °C
Schmierstoff:	Verlust-Ölschmierung		
	Verbrauchsverhältnis:		etwa 1:60

Getriebe: Zahnriemengetriebe mit Untersetzung 1:2,78

Nachfolgende Propeller sind zugelassen:

Hersteller:	Alexander Schleicher GmbH
Propeller:	AS2F1-1/R153-92-N1

am nötigsten gebraucht wird, ist auch der Motor und seine Zuverlässigkeit zu betrachten. Die Motoren für Motorsegler sind nicht ganz so strengen Bau- und Prüfvorschriften unterworfen wie normale Flugmotoren, demzufolge kann auch keine so große Zuverlässigkeit erwartet werden.

Eine Mindesthöhe zum Ausfahren des Propellers und Anlassen des Triebwerkes muß eingehalten werden. Sie muß so gewählt werden, daß es möglich ist, den Propeller wieder einzufahren und eine Außenlandung einzuleiten, falls das Triebwerk nicht gestartet werden kann. Ein allgemeingültiger Wert dieser Mindesthöhe sollte mit etwa 300m angesetzt werden, er ist aber auch stark vom Pilotenvermögen und den geographischen Gegebenheiten abhängig.

(1) Ausfahren des Propellers

Vorgang nach Checkliste.

Propeller nicht unter erhöhter g-Belastung ausfahren. Zum Beispiel kann die g-Belastung im Kreisflug so groß werden, daß die elektrische Ausfahrspindel den Propeller nur noch sehr langsam oder nicht vollständig ausfährt.

Die Geschwindigkeiten zum Ein- und Ausfahren des Propellers sind in Abschnitt 2 angegeben.

(2) Anlassen des Triebwerks

Warnung: Ein Probelauf des Triebwerkes ohne montierte Flügel und entsprechend sicher fixiertem Flugzeug darf unter keinen Umständen durchgeführt werden! Zum Probelauf muß im Cockpit immer eine sachkundige Person sitzen.

Wichtiger Hinweis: Vor dem Start sollten entsprechend den Angaben in Abschnitt 5 dieses Handbuches die örtlichen Gegebenheiten für einen sicheren Start überprüft werden.

Vorgang nach Checkliste.

Falls der Motor nicht anspringt, ist er entsprechend dem Motorhandbuch zu überprüfen. Längeres Drücken des Anlasserknopfes als 5 Sekunden ist nicht sinnvoll, da der Motor nur startet, wenn genügend Treibstoff durch den Primer eingespritzt wurde. Deshalb sollte nach den 5 Sekunden erst wieder erneut Kraftstoff eingespritzt werden. Falls das Triebwerk immer noch nicht läuft, ist nun bei jeder Wiederholung die Menge des eingespritzten Treibstoffes zu erhöhen.

Falls aber von außen beim dritten Versuch bereits beobachtet wird, daß weißer Rauch aus dem Schalldämpfer austritt und bislang keine Zündung erfolgte ist der Motor "abgesoffen". Es darf dann mit dem Primer nicht noch mehr Treibstoff eingespritzt werden. Der Gashebel wird auf 1/3 in Richtung Vollgas gestellt, der Brandhahn wird geschlossen und Anlasser betätigt bis der Motor startet. Dann sofort den Brandhahn wieder öffnen. Zündkreise überprüfen. Drehzahl darf bei Vollgas nicht um mehr als 200 U/min abfallen.

Am Boden sollte das Triebwerk bei 4000 U/min 3 bis 4 Minuten warmlaufen, bis die Anzeige der Kühlmitteltemperatur anspricht und etwa 40 °C anzeigt. Dadurch wird sichergestellt, daß der Motor sich zügig auf maximale Drehzahl beschleunigen läßt.

Bei Temperaturen unter -10 °C sollte das Triebwerk nicht angelassen werden, da bei völlig ausgekühltem Motor die Gefahr besteht, daß das Schmieröl zu dickflüssig ist und die Ölzufuhr in den Motor dadurch unterbrochen wird.

(3) Eigenstart

Um einen sicheren Eigenstart durchführen zu können, sollte im Stand eine maximale Motordrehzahl von mindestens 7000 U/min erreicht werden. Bei geringeren Drehzahlen muß mit einer Vergrößerung der in Abschnitt 5.2.3 angegebenen Startstrecke gerechnet werden.

Warnung: Werden im Stand nur maximale Motordrehzahlen deutlich unter 7000 U/min erreicht, so darf nicht mehr gestartet werden. Es muß zuerst die Vergasereinstellung überprüft und ein Standlauf durchgeführt werden.

Warnung: Ist das Flugzeug mit einer zweiten ILEC-Triebwerks-Bedieneinheit im hinteren Sitz ausgerüstet, darf im Krafftflug nicht zwischen beiden Geräten umgeschaltet werden. Wenn an dem Gerät, auf das umgeschaltet werden soll der Zündschalter auf „OFF“ steht fällt der Motor aus, da die Stromversorgung der Zündanlage beim Umschalten abgeschaltet wurde.

Erfahrene Piloten werden mit der negativsten Wölbklappenstellung WK 1 anrollen. In dieser Klappenstellung ist die Querlage sehr gut steuerbar. Bei etwa 50 km/h Fahrtanzeige wird auf Wölbklappenstellung 5 (+8°) gewölbt. Während des Steigfluges wird diese Klappenstellung beibehalten.

Für Piloten, die noch keine Wölbklappenflugzeuge geflogen haben, wird zum Start und dem Steigflug WK 5 empfohlen.

Die Beschleunigungsphase und das Abheben wird bei unterschiedlichen Startbahneigenschaften wie folgt vorgenommen:

Hartbelagbahn:

In Wölbklappenstellung 2 mit Vollgas beschleunigen, bis durch leichtes Nachdrücken das Spornrad entlastet werden kann. Bis etwa 50 km/h wird so auf dem Hauptrad beschleunigt dann in Wölbklappenstellung 5 gewölbt und bei gleichzeitigem, gefühlvollem Ziehen abgehoben. Nach dem Abheben wird auf 1 bis 2 m gestiegen und dann langsam auf v_y beschleunigt. Ist eine Sicherheitshöhe von 150 m erreicht, wird in Wölbklappenstellung 4 gewölbt. Bei Seitenwind wird aber abweichend davon, zur besseren Richtungsstabilität, das Spornrad durch leichtes Ziehen belastet.

Weicher Untergrund:

In Wölbklappenstellung 2 bis zum Abheben das Spornrad durch Ziehen am Boden halten um das Hauptrad zu entlasten. So früh wie möglich wird dann in Wölbklappenstellung 5 gewölbt und bei gleichzeitigem, gefühlvollem Ziehen abgehoben. Danach auf 1 bis 2 m Höhe steigen und dann langsam auf v_y beschleunigt. Ist eine Sicherheitshöhe von 150 m erreicht, wird in Wölbklappenstellung 4 gewölbt.

Die nachgewiesenen Seitenwindkomponenten sind in Abschnitt 5.3.1 angegeben.

(4) Steigflug

Den Steigflug mit einer Drehzahl von maximal 7500 U/min und $v_y = 95$ km/h (blauer Strich am Fahrtmesser) durchführen. Beachten, daß diese Startleistung nur für maximal 5 Minuten erlaubt ist.

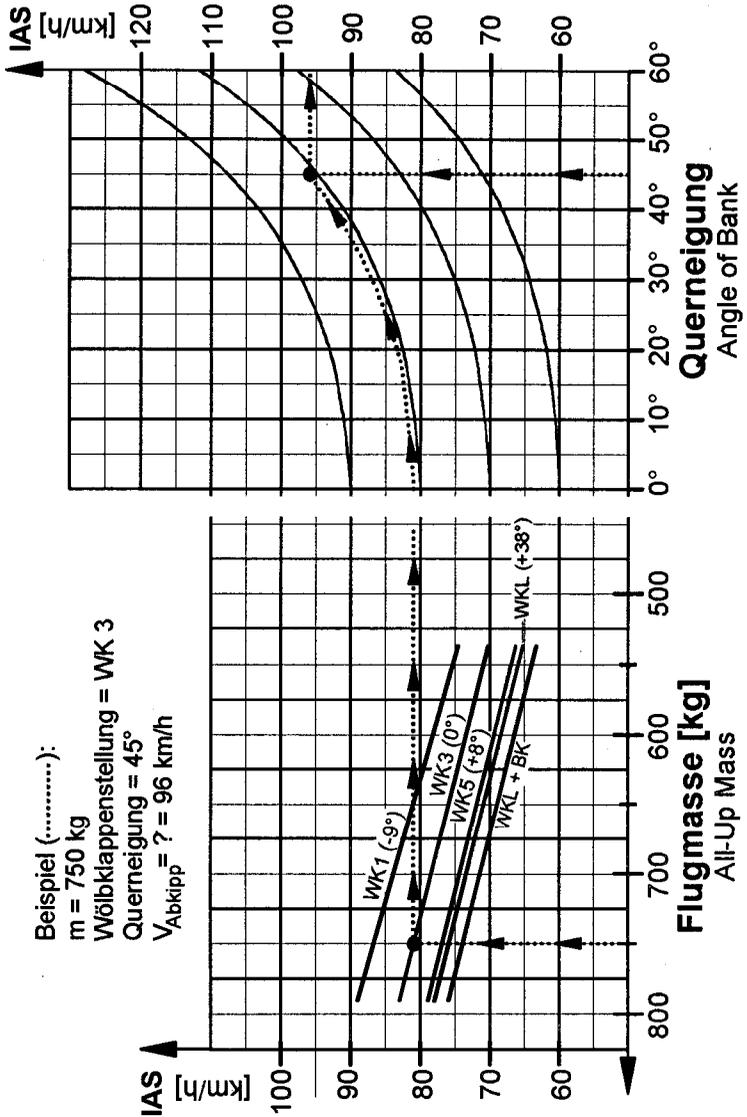
(5) Reiseflug

Entweder im Sägezahnflug (Steigflug und Abgleiten mit eingefahrenem Propeller) oder im Horizontalflug bei 6900 U/min und 120 bis 130 km/h Fluggeschwindigkeit durchführen. Den Kraftstoffvorrat beobachten und gegebenenfalls das Ventil der Flügeltanks öffnen.

Wichtiger Hinweis: Das Ventil der Flügeltanks schaltet nur von selbst ab, wenn sich der Tankschalter in Stellung "automatisch" befindet. Bei manueller Betriebsart wird das Ventil nicht geschlossen, wenn der Rumpftank voll ist und der Kraftstoff geht über die Entlüftung verloren! Deshalb ist die Kraftstoffanzeige zu beobachten und das Flügeltankventil rechtzeitig zu schließen.

Wichtiger Hinweis: Bei Verwendung von Flügeltanks kontrollieren, ob der Ölvorrat für die gesamte Kraftstoffmenge ausreicht. Ölkontrolleuchte beobachten!

Diagramm der Abkippgeschwindigkeiten



5.2.3 Startstrecken

Die angegebenen Startstrecken gelten für Starts auf harter, ebener Graspiste und bei einwandfreiem Zustand von Triebwerk, Luftschraube und Flugzeug für folgende Bedingungen :

Flugplatzhöhe:	0 m NN
Temperatur:	15 °C
Luftdruck:	1013 hPa
Startmasse (mit Wasserballast):	790 kg
Fluggeschwindigkeit in 15m Höhe (v_{IAS}):	100 km/h *

* Ab 15m Flughöhe auf $v_y = 95$ km/h verzögern.

	Grasbahn	Hartbelag
Startrollstrecke:	405 m	280 m
Startstrecke bis auf 15 m Höhe:	550 m	420 m

Der Einfluß von Lufttemperatur und Luftdruck (Platzhöhe) auf die Startstrecke ist in der Startstreckentabelle angegeben (siehe 5.2.3.1).

Wichtiger Hinweis: Bei Regen (nassem Flügel), Reif- oder Eisansatz verschlechtert sich die Aerodynamik des Flugzeuges erheblich. Es darf nicht gestartet werden! Zuerst die Flügel und Leitwerke säubern!

Rückenwind und ansteigende Startbahnen erhöhen die Startstrecken erheblich. Die Möglichkeit eines Startabbruchs muß bedacht werden, siehe dazu auch in Abschnitt 4.5.1 den Punkt (3) Eigenstart.

5.2.3.1 Startstrecken-Tabelle

Wichtiger Hinweis: Für andere Startbahn-Oberflächen, wie zum Beispiel feuchter Grasboden, aufgeweichter Untergrund, hoher Grasbewuchs, Schneereiste, stehendes Wasser usw., die nicht in der Tabelle angegeben sind, wird empfohlen im Luftfahrthandbuch (AIP), Band 1, die dort aufgeführten prozentualen Zuschläge für diese Startrollstrecken zu entnehmen!

Die nachfolgende Tabelle gibt Werte für verschiedene Flugplatzhöhen und Temperaturen an.

S_R = Startrollstrecke
 S = Startstrecke bis auf 15 m Höhe
 Startmasse = 790 kg

Flugplatz- höhe über NN [m]	Temperatur [°C]	Hartbelag		Gras	
		S_R [m]	S [m]	S_R [m]	S [m]
0	-15	208	313	301	409
0	+0	243	364	351	477
0	+15	280	420	405	550
0	+30	321	481	464	630
500	-15	245	367	354	480
500	+0	285	427	412	559
500	+15	328	492	475	645
500	+30	376	564	543	738
1000	-15	287	431	416	565
1000	+0	334	501	483	657
1000	+15	385	578	557	757
1000	+30	441	661	637	866
1500	-15	338	507	489	664
1500	+0	393	589	568	772
1500	+15	453	679	655	889
1500	+30	518	776	749	1017
2000	-15	398	598	576	783
2000	+0	463	694	669	909
2000	+15	533	799	771	1046
2000	+30	609	913	881	1196

5.2.4 Flugleistungen bei laufendem Triebwerk

Steigrate:

Auf Meereshöhe und Normalatmosphäre bezogen besitzt die ASH 25 M eine Steigrate von 2,25 m/s bei der Geschwindigkeit des besten Steigens von $v_y = 95 \text{ km/h}$.

Reiseflug:

Die Reisefluggeschwindigkeit v_H beträgt 120 km/h bei 6900 U/min.

Reichweite:

Bei vollem Rumpftank beträgt die Motorlaufzeit etwa 30 min wenn der Steigflug 5 Minuten mit 7500 U/min danach mit 6900 U/min durchgeführt wird. Die Steigfluggeschwindigkeit beträgt $v_y = 95 \text{ km/h}$. In dieser Stunde werden etwa 47 km Strecke geflogen und eine theoretische Flughöhe im Sägezahnflug von 2500 m erreicht. Wird diese Höhe bei bestem Gleiten abgeglitten, so addieren sich zu den 47 km weitere 145 km. Die maximale Reichweite beträgt dann 190 km unter folgenden Bedingungen:

Steigwert bei 7500 U/min, mittlere Flughöhe 500 m,
Standardtemperatur von **2.3 m/s**.

Steigwert bei 6900 U/min, mittlere Flughöhe 1500 m,
Standardtemperatur von **1.2 m/s**.

Maximales Abfluggewicht.

Treibstoffverbrauch von 15.5 l/h (5 Min bei 7500 U/min und
25 Min. bei 6900 U/min).

Die Vergasereinstellung, Kraftstoffsorte und aerodynamischer Zustand des Flugzeugs können dieses Ergebnis aber wesentlich beeinflussen. Deshalb sollte dieses Beispiel nur zur Orientierung dienen.

Sind Treibstofftanks in den Flügeln eingebaut, so erhöht sich die verfügbare Treibstoffmenge um je 15 Liter je Tank.

Wird der Reiseflug bei $v_H = 120$ km/h und einer Leistung von 6900 U/min durchgeführt, so wird bei einem Verbrauch von 9,7 l/h eine Flugzeit von 45 Minuten aus dem vollen Rumpftank erzielt. Dies ergibt eine Reichweite von 90 km. Ein Höhengewinn, der abgeglitten werden kann, wird nicht erzielt. Kraftstoff zum Warmlaufen und Rollen wurde nicht abgezogen.

5.3 Zusätzliche Informationen

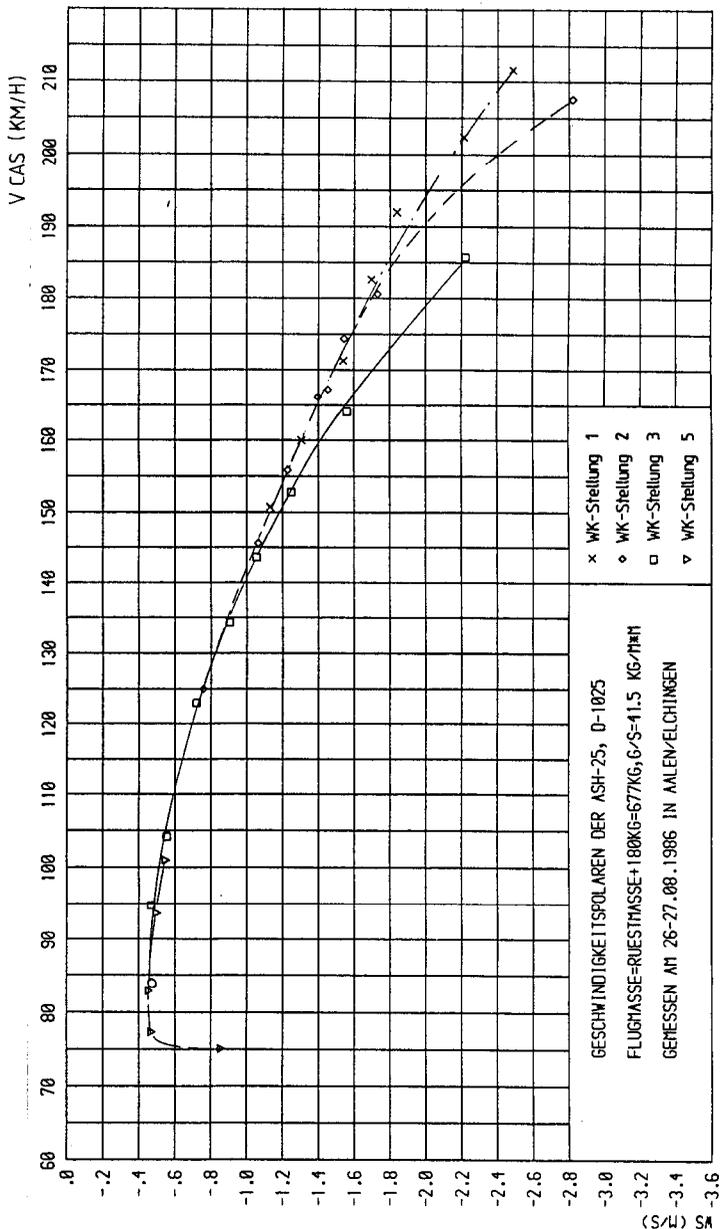
5.3.1 Nachgewiesene Seitenwindkomponenten

Start mit Triebwerk:	15 km/h
Winden- und Autoschleppstart:	20 km/h
Flugzeugschlepp:	20 km/h
Landung:	20 km/h

5.3.2 Geschwindigkeitspolaren

Die Geschwindigkeitspolare wurde von der DLR-Idaflieg am 26.09.86 in Aalen durch Vergleichsflug ermittelt.

5.3.2-1 Geschwindigkeitspolaren



Ausgabe: Juni 1997 M. Heide
 Änderung:

5.3.4 Lärmwerte

Überflugeräuschkessung gemäß Kapitel 10 der Bekanntmachung der „Lärmschutzforderungen für Luftfahrzeuge (LSL)“ vom 01.01.1991.

Ermittelter Geräuschpegel:

66,1 dB(a)

Lärmgrenzwert:

LSL: 72,9 dB(A)

ICAO: 79,9 dB(A)

Höhenleitwerk

Spannweite	3,125 m
Fläche	1,27 m ²
Streckung	7,69
Profil	Wortmann FX 71-L150/30 mit 12 % Dicke

Höhenruder

Rudertiefenverhältnis	30 %
Fläche	0,381 m ²

Bremsklappen (Schempp-Hirth nur auf Oberseite)

Länge	1,20 m
Fläche (beide)	0,336 m ²
Höhe	0,15 m

Triebwerk

Motorhersteller:	Mid-West Engines Ltd.
Motor:	AE50R

Höchstleistung, Start:	37 kW (für 5 Min.)	7500 1/min
Dauerbetrieb:	34,6 kW	6900 1/min
Höchstzulässige Startdrehzahl:	7500 1/min	
Höchstzulässige Dauerdrehzahl:	6900 1/min	
Höchstzulässige Überdrehzahl: (20 Sek.)		7800 1/min
Höchstzulässige Kühlmitteltemp.:	107 °C	
Höchstzul. Kühlmitteltemp., Start:	90 °C	
Geringste Kühlmitteltemp., Start:	60 °C	
Höchstzulässige Rotorkühlluft-Temp.:	125 °C	

Schmierstoff:	Verlust-Ölschmierung
Getriebe:	Verbrauchsverhältnis etwa 1:60 Zahnriemengetriebe mit Unter- setzung 1 : 2,78

Nachfolgende Propeller sind zugelassen:

Hersteller: Alexander Schleicher GmbH
Propeller: AS2F1-1/R153-92-N1

Massen

Leermasse ca.565 kg
Zuladung 180 kg

Masse der nichttragenden
Teile max. 460 kg

max. Flugmasse 790 kg
Flächenbelastungen 39,5 - 48,4 kg/m²

Propeller

Entsprechend den Angaben in der technischen Mitteilung 2 für AS-Propeller unterliegt der AS2F1 einer Betriebszeitbeschränkung.

Kraftstoffschläuche

Kraftstoffschläuche aus Elastomeren haben eine begrenzte Lebensdauer. Durch äußere Einflüsse werden die Schlaucheigenschaften beeinträchtigt, so daß nach Ablauf der festgesetzten Zeit eine Betriebssicherheit nicht mehr gegeben ist. Die bei der ASH 25 M serienmäßig verwendeten Kraftstoffschläuche haben in eingebautem Zustand eine Lebensdauer von maximal **fünf** Jahren. Die Lagerzeit noch nicht eingebauter Schläuche darf **vier** Jahre ab Vulkanisierdatum nicht überschreiten.

Flexible Kraftstofftanks im Flügel

Die flexiblen Kraftstofftanks unterliegen einer Laufzeitbeschränkung. Die Laufzeit ist in der jeweils gültigen Fassung der "Einbau- und Prüfungsanweisung für HFK T-LF" angegeben.

CFK-Auspuffverkleidung

Durch die extreme Hitzeeinwirkung hat die CFK-Auspuffverkleidung eine auf 150 Betriebsstunden begrenzte Laufzeit. Nach dieser Frist muß die Verkleidung durch eine in diesen Eigenschaften weiter verbesserte Verkleidung ersetzt werden, die ab November 1999 bei der Fa. Schleicher verfügbar ist.

Nur gültig für U.S. registrierte Flugzeuge:

4.3 Einschränkung der Lufttüchtigkeit

Der Abschnitt über die Einschränkung der Lufttüchtigkeit ist für U.S. registrierte Flugzeuge FAA anerkannt.

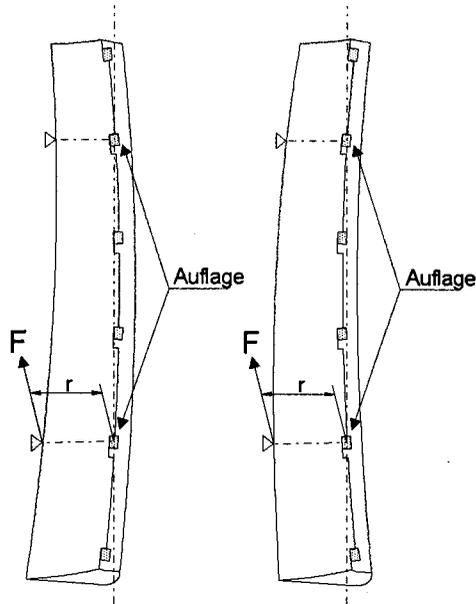
In addition, this section is required by FAA Type Certificate Data Sheet Number G09CE and in accordance with the provisions of 14CFR Sections 43.16 and 91.403.

Nur gültig für U.S. registrierte Flugzeuge!

Berichtigungsstand

Änd.-Nr. der Berichtigung	Betroffene Seite	Beschreibung	LBA-anerkannt Unterschrift	Datum der Änderung

Fig. 5.2-2 Durchgebogene Ruder



Durch Peilen über die Lagerachsen ermitteln, welche zwei Lager als Auflagepunkte geeignet sind. (Durchbiegung in der Skizze verstärkt dargestellt)

5.3 Tabelle der Schraubenanzugsmomente

Tabelle der maximal erlaubten Anzugsmomente von Schrauben für Standardverbindungen.

Diese Angaben gelten ebenfalls für Verschraubungen an der Triebwerkseinheit, allerdings **nicht** für den eigentlichen Motor AE50R, die Nutmuttern an Propeller- und Antriebswelle, die radialen Schrauben an der Centaflex-Gummikupplung am Riemenantrieb und die sechs Schrauben am Propeller !

Gewinde	daNm (mkp)
M4	0,18
M5	0,36
M6	0,64
M8	1,60
M10	3,20
M12	5,70
M14	9,20

Schraubenanzugsmomente der Nutmutter an **Propellerwelle** und **Antriebswelle**:

Gewinde	daNm (mkp)
M24*1,5 Propellerwelle	15,0
M38*1,0 Propellerwelle	12,0
M30*1,5 Antriebswelle	12,0
M20*1,5 Antrieb/Motor	12,0

Schraubenanzugsmomente der radialen Schrauben an der **Centaflex-Gummikupplung** am Riemenantrieb:

Gewinde	daNm (mkp)
M10	5,0

Schraubenanzugsmomente des **Motors AE50R**:

siehe Motorhandbuch Anhang 4!

Tabelle der Schraubenanzugsmomente des **Propellers**:

siehe Propellerhandbuch Abschnitt 7!

erhält man den Punkt P_{2b} im Diagramm bei einer Mindestzuladung von etwa 90 kg im vorderen Sitz.

Im Cockpit muß im DATENSCHILD und TRIMMPLAN eine Mindestzuladung von 90 kg (Pilot mit Fallschirm) eingetragen und das Zusatzschild angebracht werden!

Niedrigere Mindestzuladung ohne
Trimmballast in der Seitenflosse
siehe Flughandbuch Seite 6.4

(2c) Für dieses Flugzeug könnte nun an Stelle des Trimmballastes in der Seitenflosse ein Höhenschreiber in der Halterung im Motorraum berücksichtigt werden. Es kann nun neu gewogen werden, oder es wird wie nachfolgend eine Korrekturrechnung durchgeführt.

$$x_{LHS} = \frac{x_L \cdot m_L + x_{HS} \cdot m_{HS}}{m_L + m_{HS}}$$

$$x_{LHS} = \frac{0.638 \cdot 565 + 2.14 \cdot 1.5}{565 + 1.5} = 0.642 \text{ m}$$

Mit diesen Werten :

$$\begin{aligned} m_{LHS} &= 565 + 1.5 = 566.5 \text{ kg} \\ x_{LHS} &= 0.642 \text{ m} \end{aligned}$$

erhält man den Punkt P_{2c} im Diagramm bei einer Mindestzuladung von etwa 80 kg im Sitz. Im Cockpit muß im DATENSCHILD und TRIMMPLAN eine Mindestzuladung von 80 kg (Pilot mit Fallschirm) eingetragen und das Zusatzschild angebracht werden!

Niedrigere Mindestzuladung ohne
Höhenschreiber im Motorraum
siehe Flughandbuch Seite 6.4

(3) An Stelle einer erneuten Leermassen-Schwerpunkt­wägung soll der Ausbau eines Triebwerkes und der Motorbatterie rechnerisch berücksichtigt werden:

Der zuletzt gültige Wä­ge­bericht gibt folgende Daten an:

$$m_L = 568 \text{ kg aus Wägung aller Bauteile}$$

$$x_L = 682 \text{ mm}$$

Die Massen und Hebelarme von Triebwerk und Motorbatterie können der nachfolgenden Tabelle entnommen werden. Zur Sicherheit sollten die Massen der ausgebauten Teile aber gewogen werden.

Beispielhafte Werte für Triebwerk:

$$m_E = 65,1 \text{ kg und } x_{Ee} = 1.206 \text{ mm}$$

Motorbatterien im Flügel werden aus Gewicht­gründen ausgetauscht:

$$m_{MB} = 2 \cdot 3,5 = 7 \text{ kg und } x_{MB} = 0.175 \text{ mm}$$

$$x_{Lneu} = \frac{(m_L \cdot x_L)_{alt} - m_E \cdot x_{Ee} - m_{MB} \cdot x_{MB}}{m_{Lalt} - m_E - m_{MB}}$$

$$x_{Lneu} = \frac{0.682 \cdot 568 - 65,1 \cdot 1.206 - 7 \cdot (-0.175)}{568 - 65,1 - 7} = \frac{310,09}{495,9}$$

$$x_{Lneu} = 0.6253$$

$$m_{Lneu} = 495,9 \text{ kg}$$

$$x_{Lneu} = 0.6253 \text{ m} \approx 0.625 \text{ m}$$

Mit diesen Werten wird nun im Leermassendiagramm des Motorseglers mit ausgebautem Triebwerk Fig. 6.4-2 überprüft, welche minimale und maximale Zuladung im Cockpit möglich ist. Diese neuen Werte werden, wie im nachfolgenden, beispielhaften Beladeplan, im Beladeplan des Flughandbuches Seite 6.4 durch eine dafür lizenzierte Person (z.B. Bauprüfer eines LTB) eingetragen.

Im Cockpit bleibt im DATENSCHILD und TRIMMPLAN die alte Mindestzuladung (Pilot mit Fallschirm) eingetragen und es muß das Zusatzschild angebracht werden!

**Niedrigere Mindestzuladung mit
ausgebautem Triebwerk
siehe Flughandbuch Seite 6.4**

(2) Berechnung der Flugschwerpunktlage

$$x_S = \frac{x_L \cdot m_L + x_{PV} \cdot m_{PV} + x_{PH} \cdot m_{PH} + x_W \cdot m_W + x_K \cdot m_K + x_{O_2} \cdot m_{O_2} + x_{HS} \cdot m_{HS} + x_B \cdot m_B + x_G \cdot m_G}{m_L + m_{PV} + m_{PH} + m_W + m_K + m_{O_2} + m_{HS} + m_B + m_G}$$

Dabei sind:

x_L	(m)	Leermassenschwerpunktlage
m_L	(kg)	Leermasse
x_{PV}	(m)	Pilotenhebelarm vorderer Pilot
m_{PV}	(kg)	Masse vorderer Pilot mit Fallschirm
x_{PH}	(m)	Pilotenhebelarm hinterer Pilot
m_{PH}	(kg)	Masse hinterer Pilot mit Fallschirm
x_W	(m)	Abstand ab BP des Wasserballastes
m_W	(kg)	Masse des Wasserballastes (1Liter = 1kg)
x_K	(m)	Hebelarm des Kraftstoffs im Rumpftank
m_K	(kg)	Masse des Kraftstoffs im Rumpftank
x_{O_2}	(m)	Abstand ab BP der O ₂ -Flasche bei serienmäßigem Einbau
m_{O_2}	(kg)	Masse der O ₂ -Flasche
x_{HS}	(m)	Rüttelbarograph im Motorraum
m_{HS}	(kg)	Rüttelbarograph der Fa. Gebr. Winter
x_B	(m)	Abstand ab BP der eventuellen Batterie in der Seitenflosse
m_B	(kg)	Masse der Batterie
x_G	(m)	Abstand Gepäckraum
m_G	(kg)	Masse des Gepäcks im Gepäckraum

weitere Massen und Hebelarme:

xE_a	(m)	Abstand Triebwerk ausgefahren
xE_e	(m)	Abstand Triebwerk eingefahren
m_E	(kg)	Masse Triebwerk mit Propeller
m_{MB}	(kg)	Masse einer Motorbatterie im Flügel
x_{MB}	(m)	Abstand Motorbatterie im Flügel

Der Kraftstofftank im Rumpf liegt im Schwerpunktbereich und hat keinen spürbaren Einfluß auf die Schwerpunktlage

Die Flügelkraftstofftanks sind wie die Wasserballasttanks angeordnet. Die Masse dieses Kraftstoffanteils kann deshalb wie Wasserballast berücksichtigt werden.

Tabelle der festliegenden Hebelarme und Massen:

Bezeichnung	Dimension	Wert	Bemerkung
x_{O_2}	Meter	+0.414	Serienmäßige Position
m_{O_2}	kg	4.22	eine Flasche (voll)
x_W	Meter	+0.207	Wasserballast ab BP
x_B	Meter	+5.4	optionale Batterie in Seitenflosse
m_B	kg	4.0*	optionale Batterie einschiebbar in SF
x_G	Meter	+0.18	Gepäck im Gepäckraum
x_K	Meter	+0.25	Mittlerer Hebelarm des Kraftstoffs im Rumpftank
x_{HS}	Meter	+2.14	Rüttelbarograph im Motorraum
m_{HS}	kg	1.5	Rüttelbarograph der Firma Winter
x_{IV}	Meter	-2.0	Instrumentenhebelarm im vorderen Instrumentenbrett
x_{IH}	Meter	-0.85	Instrumentenhebelarm im hinteren Instrumentenbrett
x_{Ea}	Meter	+1.097	Triebwerk ausgefahren
x_{Ee}	Meter	+1.206	Triebwerk eingefahren
m_E	kg	66.0*	Triebwerk mit Propeller
m_{MB}	(kg)	3.5	Masse einer Motorbatterie im Flügel
x_{MB}	(m)	+0.175	Abstand der Motorbatterien im Flügel

*Genaue Masse der Batterie, des Trimmballasts oder des Triebwerks ermitteln!

Beispiele zur Schwerpunktberechnung

1. Beispiel einer Leermassen-Schwerpunktwägung:

$$x_L = \frac{m_2 \cdot b}{m_L} - a \quad (\text{Siehe Fig. 6.2-1})$$

m_L	=	566.5 kg	aus der Wägung aller Bauteile
m_2	=	71.7 kg	
b	=	5622 mm	
a	=	43 mm	

12.4 Liste der Wartungsunterlagen eingebauter Geräte

- Motorhandbuch AE50R Bericht-Nr. (P)002 in der jeweils gültigen Ausgabe.
- Betriebs- und Wartungsanweisungen für den Propeller AS2F1 der Firma Alexander Schleicher in der jeweils gültigen Ausgabe.
- Betriebshandbuch für die Schleppkupplung Sicherheitskupplung "Europa G 88", Ausgabe Februar 1989, LBA-anerkannt.

oder:

- Betriebshandbuch für die Schleppkupplung, Baureihe: Sicherheitskupplung "Europa G 72" und Sicherheitskupplung "Europa G 73", Ausgabe Januar 1989, LBA-anerkannt.
- Betriebshandbuch für die Schleppkupplung Bugkupplung "E 85", Ausgabe März 1989, LBA-anerkannt.

oder:

- Betriebshandbuch für die Schleppkupplung Bugkupplung "E 72" und "E 75", Ausgabe März 1989, LBA-anerkannt.
- WHEEL and BRAKE ASSEMBLIES CATALOGUE Component Maintenance Manual, Appendix A, Fits and Clearances
A-1. Brake Lining Wear Limits
A-2. Brake Disc Minimum Thickness
von Parker Hannifin Corporation, Avon, Ohio
- Einbau- und Prüfungsanweisung für flexible Kraftstofftanks Zchn.-Nr. 12/89 der Fa. Heimann in der jeweils gültigen Ausgabe

12.5 Fahrtmessermarkierungen

Wenn Markierungen auf dem Deckglas des Fahrtmessers angebracht werden, muß dafür gesorgt werden, daß das Deckglas seine richtige Lage gegenüber der Skalenscheibe behält (JAR 22.1543 a).

Alle Bögen und Striche müssen breit genug und so angebracht sein, daß sie für den Flugzeugführer deutlich erkennbar sind und nicht Teile der Skalenscheibe verdecken (JAR 22.1543 b).

