

3. PERIODISCHE WARTUNGSARBEITEN

3.1. Vorflugkontrolle

Vor Beginn des Flugbetriebes sind zu prüfen :

1. Flugzeugdokumente (prüfen, Eintragungen ergänzen)
2. Äußere Kontrolle der Struktur und der Beplankung
3. Montage- und Ruderanschlüsse , Sicherung der Hauptbolzen der Flügel und des Höhenleitwerks sowie das Ruder-Betätigungssystem , soweit zugänglich.
4. Korrekte Wirkung der Steuerungen
5. Funktion der Schleppkupplung
6. Zustand des Fahrwerks, Gängigkeit der Räder, Funktion der Radbremse
7. Luftdruck in den Rädern (Sichtkontrolle), Fahrwerk sauber.
8. Anschnallgurte. **Die Feder am Riegel darf weder verbogen noch gebrochen sein!**
9. Äußerer Zustand der Druckgeber für statischen und Gesamtdruck
10. Funktion der Instrumente, Batteriezustand
11. Zustand der vorderen Sitzlehne und der Fixierbolzen.
12. Funktion des Lufteinlaß-Ventiles. Es ist von vorn außen durch die Rumpfnase sichtbar.
13. Hauben und ihre Verriegelung
14. Bordfunkgerät, Verständigungsprobe , Funkprobe .

3.2. Kontrolle nach dem Flugbetrieb

Bei Beendigung des Flugbetriebs Inspektion ähnlich der Vorflugkontrolle ausführen .

Eintragungen im Bordbuch ergänzen .

Intensiv nassgewordenes Flugzeug sollte mit einem Flanelltuch abgewischt und mit geöffneten Bremsklappen zum Trocknen abgestellt werden.

Am folgenden Tag sollte das Flugzeug abgerüstet und die Beschläge und Bolzen gefettet werden.

Nach einem **Flug im Regen** sollten

- die Entwässerer durch Öffnen der Ablasspfropfen entleert werden
- die Leitungen für Gesamt-, statischen und Kompensationsdruck von Instrumenten getrennt und , falls nötig , die Leitungen durchgeblasen werden
- sobald die Leitungen trocken sind , sollen diese wieder angeschlossen und Dichtheit geprüft werden .

BEMERKUNG :

BEI VERMUTETEN ÜBERSCHREITUNG DER BETRIEBSGRENZEN MUSS DAS FLUGZEUG UNBEDINGT ABGERÜSTET UND BESONDERS EINGEHEND UNTERSUCHT WERDEN , INSBESONDERE AUF :

- Zustand der Holmstummel , der Wurzelrippen und ihren Verbindungen (Weißstellen im Laminat);
- Zustand des Holmtunnels im Rumpf (Lackrisse im Flügelwurzelbereich und im Rumpfmittelteil)
- Zustand der Flügel /Rumpf-Verbindung;
- Früher nicht vorhandene Spiele , verminderte Steifigkeit und übermäßige Reibung im Steuer-system

Zur Vermeidung von Zweifeln , Ruderausschläge messen und mit den früheren Werten vergleichen.
Bei Zweifeln muss der Hersteller verständigt werden .

3.3. Periodische Arbeiten

1. Zustand der Struktur prüfen , insbesondere der bei Start , Flug und Landung beanspruchten Teile .
2. Oberflächenzustand der Hauptbeschläge und Bolzen , sowie deren Spiele prüfen .
3. Zuverlässigkeit der Montagesicherungen der Hauptverbindungen und der Steuerung prüfen.
4. Zuverlässigkeit der Haubenverriegelung und des Haubenabwurfs prüfen .
5. Zustand und Funktion der Schleppkupplung prüfen (Schleppseil von der Hand ziehen) .
6. Oberfläche und Scharniere der Ruder und Bremsklappen sowie deren Wirkung prüfen .
7. Reibungskräfte bei Betätigung der Ruder und Vorrichtungen prüfen .
8. Fahrwerk , Haupt- und Spornrad , sowie Bremswirkung prüfen .
9. Zustand und korrekte Funktion der Instrumente prüfen .
10. Korrosionsschutz der Metallteile (insbesondere derjenigen , die den mechanischen und Korrosionsschaden ausgesetzt sind) prüfen .
11. Lager und Montageteile reinigen und gemäss dem Schmierplan (Abb.15.) mit entsprechendem Schmiermittel schmieren . Ein blockiertes Lager mit einem Penetriermittel (z.B. WD-40) spülen , bis es richtig funktioniert .
12. Ruderausschläge messen (Abb. 1).
13. Zustand der an die Querruderanschlussstosstange angeschlossenen Hebel und deren Halterungen gemäss dem Bulletin BO 11/98 prüfen.
14. Prüfung der Quersteuerung im Flügel, Stosstangen, Umlenkhebel aussen, Lagerbock und dessen Befestigung - gemäss BO18-2011

BEMERKUNG :

BEI VERMUTETEN ÜBERSCHREITUNG DER BETRIEBSGRENZEN MUSS DAS FLUGZEUG UNBEDINGT ABGERÜSTET UND BESONDERS EINGEHEND UNTERSUCHT WERDEN , INSBESONDERE AUF :

- Zustand der Holmstummel , der Wurzelrippen und ihren Verbindungen (Weißstellen im Laminat);
- Zustand des Holmtunnels im Rumpf (Lackrisse im Flügelwurzelbereich und im Rumpfmittelteil)
- Zustand der Flügel /Rumpf-Verbindung;
- Früher nicht vorhandene Spiele , verminderte Steifigkeit und übermäßige Reibung im Steuer-system

Zur Vermeidung von Zweifeln , Ruderausschläge messen und mit den früheren Werten vergleichen.
Bei Zweifeln muss der Hersteller verständigt werden .

3.3. Periodische Arbeiten

1. Zustand der Struktur prüfen , insbesondere der bei Start , Flug und Landung beanspruchten Teile .
2. Oberflächenzustand der Hauptbeschläge und Bolzen , sowie deren Spiele prüfen .
3. Zuverlässigkeit der Montagesicherungen der Hauptverbindungen und der Steuerung prüfen.
4. Zuverlässigkeit der Haubenverriegelung und des Haubenabwurfs prüfen .
5. Zustand und Funktion der Schleppkupplung prüfen (Schleppseil von der Hand ziehen).
6. Oberfläche und Scharniere der Ruder und Bremsklappen sowie deren Wirkung prüfen .
7. Reibungskräfte bei Betätigung der Ruder und Vorrichtungen prüfen .
8. Fahrwerk , Haupt- und Spornrad , sowie Bremswirkung prüfen .
9. Zustand und korrekte Funktion der Instrumente prüfen .
10. Korrosionsschutz der Metallteile (insbesondere derjenigen , die den mechanischen und Korrosionsschaden ausgesetzt sind) prüfen .
11. Lager und Montageteile reinigen und gemäss dem Schmierplan (Abb.15.) mit entsprechenden Schmiermittel schmieren . Ein blockiertes Lager mit einem Penetriermittel (z.B. WD-40) spülen , bis es richtig funktioniert .
12. Ruderausschläge messen (Abb. 1).
13. Zustand der an die Querruderanschlussstosstange angeschlossenen Hebel und deren Halterungen gemäss dem Bulletin BO 11/98 prüfen.
14. Prüfung der Quersteuerung im Flügel, Stosstangen, Umlenkhebel aussen, Lagerbock und dessen Befestigung - gemäss BO18-2011

3.4. Terminplan der periodischen Arbeiten

Tabelle 3.

Termin der auszuführenden Arbeit	Art der Arbeit gemäss 3.3
- am Beginn der Flugsaison	1 + 13
- nach jeweil. 50 Flugstunden	1 + 13
- nach jeweils 100 Flugstunden bzw. jedes Jahr - was früher erreicht wird	1 + 11, 13
- nach jeweils 500 Flugstunden	gemäss dem Annex Nr 1 zu WHB
- nach einer Landung mit Fahwerksbeschädigung	1 + 10
- nach einer harten Landung	1, 2, 7, 9
- nach einem verlängerten Mannchen, falls der Steuerknüppel aus der Hand gerissen wurde	1 + 13
- nach der Flugsaison oder längerer Lagerung	siehe Punkt 3.6

3.5. Zulässige Betriebsdauer

Die zulässige Betriebsdauer beträgt 3000 Flugstunden.
Pflichtinspektion jede 500 Flugstunden.

Dies betrifft nicht:

- Schleppkupplungen
- Instrumente

Deren Lebensdauer ist in ihren jeweiligen Urkunden angegeben.

3.6 Hangarierung und Transport

Wenn das Flugzeug für längere Zeit nicht betrieben wird, wird empfohlen, es abzurüsten.

Verbindungsteile und Metallelemente sollten gefettet werden.

Die Hauptteile sollten mit speziellen Schutzüberzügen zugedeckt werden.

Der Rumpf sollte auf speziellen Profilböcken vor dem Fahrwerk und unter dem Seitenruder unterstützt werden.

Die Flügel sollten in vertikaler Position an den Holmstummeln und bei ca. 2/3 der Spannweite an der Flügelnase unterstützt werden.

Der Reifendruck ist zu vermindern .

BEMERKUNG :

NIEMALS DAS FLUGZEUG IN NASSEN SCHUTZÜBERZÜGEN HANGARIEREN !!

Auf Wunsch liefert der Flugzeughersteller einen geschlossenen Anhänger COBRA - FOX samt Beladeanweisung .

Falls das Flugzeug in einem anderen Anhänger transportiert wird , wird folgendes empfohlen :

- Flügel an den Holmstummeln nahe der Wurzelrippe und an der Flügelnase bei etwa 2/3 der Spannweite befestigen .
- Der Rumpf kann an den Rädern und an den Flügel/Rumpf-Beschlägen fixiert werden, wobei deren tragende Oberflächen gegen Beschädigungen zu schützen sind.
- Das Höhenleitwerk sollte in Profilschellen befestigt werden.
- Während des Transports sollten tragende Oberflächen der Verbindungen, Handlöcher und Lager gegen Staub und Schmutz geschützt werden.
- Steuerflächen blockieren . Haube mit Flanellüberzug schützen .
- Falls der Transport auf einem offenen Anhänger erfolgt, müssen die äußeren Oberflächen der wichtigsten Teile des Flugzeugs mit Schutzüberzügen und Folie gegen Regen geschützt werden.

Beim manuellen Schieben am Boden wird es empfohlen , das Flugzeug an der Flügelnase beim Rumpf schwanzwärts zu stossen . Bei Wendungen das Rumpfheck an dem Heck-Traggriff anheben (zur Hilfe kann die Rumpfnase von einer anderen Person belastet werden). Auf Wunsch ist ein Spornkuller lieferbar , mit dem die Bodenmanöver erleichtert werden . Beim Gebrauch eines Schleppfahrzeugs kann das Flugzeug entweder an der Bugkupplung vorwärts , oder an dem Haken am Heck schwanzwärts geschleppt werden .

BEMERKUNG :

BEVOR DAS SCHLEPPSEIL AN DEN HECKHAKEN ANGEBRACHT WIRD , IST DER STEUERKNÜPPEL IM COCKPIT IN VOLLGEZOGENER STELLUNG MITTELS DER ANSCHNALLGURTE ZU FIXIEREN -ZUM SCHUTZ DES HÖHENRUDERS .

3.7. Schmierplan (Abb. 15)

Tabelle 4

Schmierstelle	Schmiermittel
1 - Lager und Steuerung der Querruder 2 - Befestigungen der Bremsklappen-Platten und -arme , 3 - Achsen der Steuerkulisse, Lager der Schubstangen und des Zwischenhebels 4 - Befestigungen der Höhenflosse und Höhenruderlager 5 - Seitenruderlager 6 - Höhenruderanschuss 7 - Hauptradachse und -lager 8 - Pedalachsen und -führungen 9 - Haubenverriegelungen 10 - Schleppkupplungen 11 - Spornradachse 12 - Anschlüsse der Bremsklappen-Steuerung	Kugellagerfett
13 - Bolzen und Bohrungen der Holmverbindung	Graphitfett
14 - Bremsklappenarme 15 - Bremsklappenhebel im Cocpit	Maschinenöl

3.8. Waschen und Oberflächenpflege

Verschmutzte Aussenoberflächen des Flugzeuges (z.B. Insektenreste) sind mit klarem Wasser unter Anwendung eines milden , scheuerstofffreien Reinigungsmittels zu waschen .

Die gereinigten Oberflächen mit weichen Lappen (Flanell , Hirschleder) trocknen .

Bewässerte Innenräume (Bremsklappenschächte , Rumpf) trocknen , Entwässerungslöcher säubern.

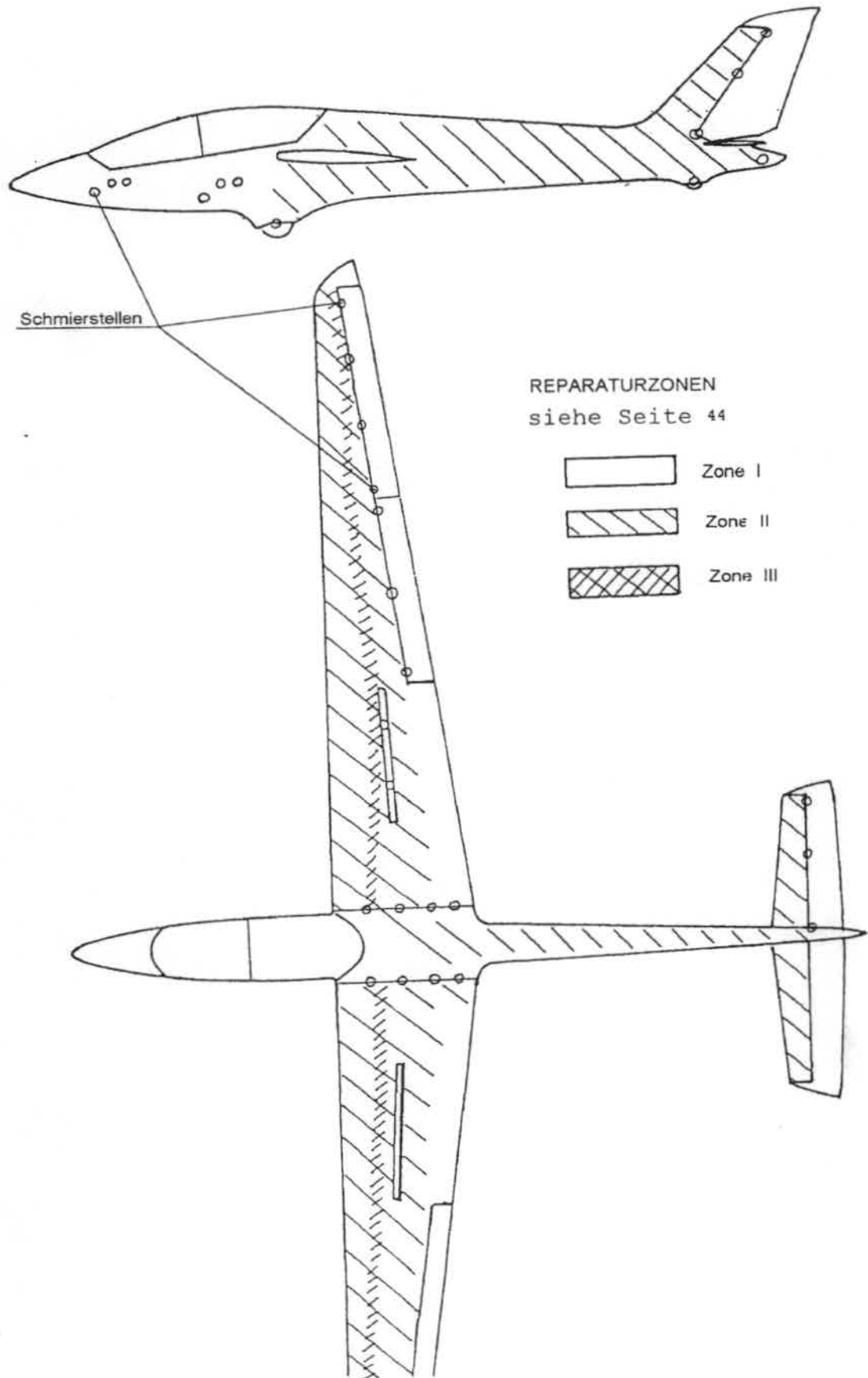
Haube mit klarem Wasser waschen , ggf. spezielle Plexiglas-Reinigungsmittel anwenden .Haube stets mit einem Flanellüberzug gegen Staub und Sonneneinwirkung schützen .

3.9. Spezialwerkzeuge

Jedes Segelflugzeug ist mit folgenden Spezialwerkzeugen ausgestattet :

1. Montage-Hebel mit Alu- oder Messingdübel zum Zentrieren der Flügel- und Rumpfbeschläge
2. Verlängerungsstück zum Aufpumpen des Radreifens .

Abb. 15. Schmierplan , Reparaturzonen der Zellenstruktur



3.10. Reparaturen

Zone „I“ Selbstreparaturzone :

Geringe Strukturschaden in dieser Zone , wie örtliche Kratzer , kleine Oberflächendellen , Kanten Schrammen usw. , die die Festigkeit nicht beeinflussen , dürfen vom Nutzer des Segelflugzeuges im eigenem Bereich behoben werden .

Zone „II“ :

Reparatur darf nur beim Hersteller oder in einer vom Hersteller befugten Werkstatt durchgeführt werden .

Zone „III“ :

Holmgurte dürfen nicht repariert werden .

Die Reparaturen der Verbundstrukturen sollen gemäß dem“Reparaturhandbuch für Verbund-Segelflugzeuge“ für die SZD-48-Segelflugzeugfamilie „Jantar Std“ ausgeführt werden.

Folgende Materialien sind für die Reparatur zugelassen :

1. Glasfasermaterial „INTERGLAS“ .
2. L-285 Harz und Härter H-296 (Scheufler) .
3. Polyester-Topcoat T30 (T35) für die äußeren Oberflächen .
4. Renovierungslack und Acryllacke für Cockpit-inneres .
5. Füllstoffe: Aerosil und Rovingschnitzel .

Bei Auftreten übermäßigen Spiels in den Hauptbolzenaugen von Flügel oder Höhenleitwerk müssen die Bolzenaugen mit einer verstellbaren Reibahle aufgerieben werden bis die Ovalität beseitigt ist und alle Lochflächen Bearbeitungsspuren aufweisen . Anschließend müssen die Bolzenrohlinge auf 60 bis 70 Prozent des zulässigen Spiels geschliffen werden (siehe Tabelle 1, Seite 32).

Falls andere Metallteile beschädigt sind, sollen sie durch Neuteile ersetzt und allenfalls eingestellt werden.

Auf Bestellung liefert der Hersteller die Zeichnungen der wichtigen Kompositstrukturen (kostenlos) sowie Metallteile für den Ersatz (Hauptbolzen- und Höhenleitwerksbolzen - Rohlinge , entgeltlich) .

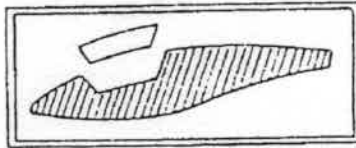
3.11. Zusatzausrüstung

Auf Bestellung liefert der Hersteller folgende Zusatzausrüstung:

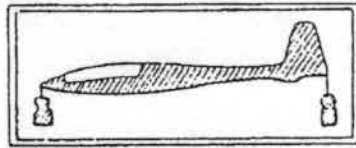
1. Geschlossener Anhänger Cobra-Swift
2. Schutzüberzug-Satz (Cockpitabdeckung gehört zum Standard-Lieferumfang)
3. Spornkuller

3.12. Beschilderung und Beschriftung

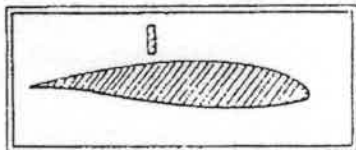
Abb.16. Hinweisschilder



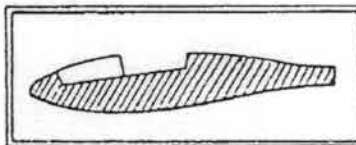
Haubennotabwurf

Höhenruder-
trimmung

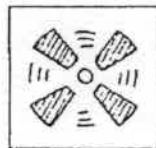
Ausklinkknopf



Bremsklappen



Haubenverschluss



Lüftungsknopf

Abb. 17. Betriebsgrenzen-Schilder

BEGRENZUNGEN	
1. Nachtflug verboten	
2. Wolkenflug zugelassen, wenn Wendezeiger eingebaut	
3. Flug in bekannten Vereisungsbedingungen verboten	
4. Voller Kunstflug siehe Flughandbuch III, Pkt 4.5.9.	

Beladeplan MDM-1 „FOX“				
Gewicht des Piloten mit Fallschirm		hint. Sitz	Trimmgewichte	zulässige Lastvielfache
vorderer Sitz				
min. kG	max. kG	kG	kG	g
55	85	0	2 x 5,5	+9 / -6
72	96	0	0	
100	110	0	0	
55	110	55	0	+7 / -5
55	66	110	0	

-Soloflug nur im vorderen Sitz
-Einbau der Trimmgewichte gem. Abschnitt 7.2 und Zeichnung 7.1

Geschwindigkeitsbeschränkungen	
IAS	(km/h)
V _{NE}	282
V _{RA}	225
V _A	214
V _T	150

Höhe m NN	bis 2.000	3.000	4.000
V _{NE} [km/h]	282	265	248

VORFLUGKONTROLLE
- Fremdkörperprüfung
- Kabine prüfen und besteigen
- Pedale, Rückenlehne, Trimmgewichte
- Ruderausschläge, Bremsklappen EIN
- Höhenmesser nullstellen
- Anschnallgurte AN, ZU, STRAFF
- Trimmung einstellen
- beide Hauben ZU
- Funkprobe

Links außen am Rumpf in der Nähe der Bugkupplung:

Nur für Flugzeugschlepp!
Seillänge 40 - 60 m
Sollbruchstelle 677 daN ± 10 %

Links außen an der Hauptradverkleidung, in der Nähe der Schwerpunktkupplung:

Nur für Windenstart!
Sollbruchstelle 677 daN ± 10 %

Schild im Cockpit auf dem Schleppkupplungsgehäuse:

Entfernbarer Ballast	
< L	R
>	

Schild rechts an der Seitenwand oberhalb des Ballasts:

BALLAST ENTFERNEN: 1. Sicherungsnadel entfernen 2. Rändelschrauben entfernen 3. Ballast entfernen

Rechts an der Hauptradverkleidung:

0,2 MPa

Rechts an der Spornradverkleidung:

0,15 MPa

Auf der Abdeckung hinter dem hinteren Sitz:

KEIN GEPÄCK!

4. Anhang

4.1. Reparaturtechniken für GFK-Strukturen

4.1.1. Einführung

In diesem Abschnitt werden Reparaturtechniken beschrieben, die einen handwerklich begabten Laien bei Vorhandensein der beschriebenen Räumlichkeiten und Hilfsmittel und Einhaltung der Grundregeln in die Lage versetzen, typische Schäden an GFK-Strukturen selbst zu beheben, sofern nicht Abschnitte betroffen sind, zu deren Reparatur besondere Kenntnisse und Vorrichtungen erforderlich sind (Siehe Abb. 15, Hinweise S 44).

Die Voraussetzungen für eine fachgerechte und dauerhafte Reparatur von GFK-Strukturen sind:

- ein Raum, in dem eine Temperatur von mindestens 20 ° C bei der Verarbeitung und während des Aushärtvorgangs aufrechterhalten werden kann. Die Luftfeuchtigkeit darf nicht mehr als 85% betragen.
- Vorhandensein von Hilfsmitteln zum „Tempern“ angehärteter GFK-Strukturen, z.B. elektrische Heizmatten, Infrarotstrahler, Heizlüfter o.dgl, mit denen nach Möglichkeit während des Tempervorgangs auf den betreffenden Flächen eine gleichmäßige Temperatur von etwa 60° C aufrechterhalten werden kann;
- fachgerechte Lagerung der Rohmaterialien, Beachtung der Ablaufristen bei Harzen, vor allem Härtern!
- Sauberkeit bei der Arbeit, vor allem bei der Behandlung von Klebflächen (Fettfreiheit), Glasgeweben (Fett- und Staubfreiheit), beim Anmischen von Harzen und Topcoatlack (geeignete, saubere Gefäße, genaueste Dosierung der Komponenten);
- das nötige Handwerkszeug wie später beschrieben;
- schließlich ein gewisses Maß an Übung und Erfahrung, das man sich möglichst bei Anfertigung und Reparatur unkritischer Werkstücke aneignen sollte.

An dieser Stelle wird nochmals darauf hingewiesen, daß alle Schäden am Luftfahrzeug, die die Lufttüchtigkeit beeinträchtigen könnten, mittels einer Störungsmeldung der Luftfahrtbehörde gemeldet werden müssen. Über die Reparaturen ist ein Arbeitsbericht zu erstellen, der der Lebenslaufakte beigegeben und der Luftfahrtbehörde zu übermitteln ist. Weisungen und Ratschläge der Luftfahrtbehörde bzw. der zuständigen Prüfstelle sowie des Herstellers sind zu beachten.

4.1.2 Verwendete Materialien, Bezugsquellen

Harze:

Alle **Strukturteile**, vor allem jene, die mit weißem Decklack (Topcoat) lackiert sind, sind mit Hilfe des Harzsystems

Harz L 285 / Härter 286

hergestellt. Dieses Harzsystem ist speziell für das Handlaminierverfahren mit niedriger Viskosität und relativ langer offener Zeit (ca. 100 bis 120 min bei 20°C) eingestellt, härtet bei Raumtemperatur gut an und kann in entformtem Zustand getempert werden. Die Verträglichkeit mit dem Topcoat ist besonders gut.

Es ist gering toxisch und ruft kaum Allergien hervor.

Dennoch sollte Berührung der Haut (Latexhandschuhe) vermieden und die Augen geschützt sowie für eine gute Raumbelüftung während der Arbeit gesorgt werden.

Bezugsquelle: Martin G. Scheufler Kunstharzprodukte GmbH
Am Ostkai 21/22
Im Stuttgarter Hafen
D-70327 Stuttgart-Wangen
Tel. 0049-711-323081, Fax 326541

Das Harz/Härter-Mischungsverhältnis muß genauestens eingehalten werden. Vermehrte Zugabe von Härter führt nicht zu einer rascheren Reaktion, sondern zu verminderten mechanischen Festigkeiten bis zu überhaupt mangelhafter Aushärtung. Ist eine raschere An- und Aushärtung erwünscht, so kann dies durch Erhöhung der Arbeitstemperatur (Heizstrahler, ca 60 cm Abstand, Heizlüfter u. dgl.) bewerkstelligt werden. Die Reaktionszeit verkürzt sich dabei je 10° Temperaturerhöhung um ca. die Hälfte.

Das Harz/Härter-Mischungsverhältnis beträgt:

Bei Ansatz nach Gewicht: 100 Teile Harz - 38 bis 40 Teile Härter
 Bei Ansatz nach Volumen: 100 Teile Harz - 47 bis 50 Teile Härter

Bei Ansatz von Kleinmengen empfiehlt sich die Methode nach Volumen mit Hilfe eines Meßglases oder einer Injektionsspritze. Das Material muß gut durchgemischt werden bis es absolut schlierenfrei ist. Achtung auf Wände und Boden von Mischgefäßen! Ist das Harz durch zu niedrige Lagertemperatur trübe geworden, so kann es durch vorsichtiges Erwärmen im Wasserbad auf ca 60° C wieder klar gemacht und wieder verwendet werden. Nur absolut klares Material verwenden!

Beim Aushärtvorgang wird Wärme frei. Größere Harzansätze härten daher früher an. Es ist auch darauf zu achten, daß größere Harzreste im Anmischgefäß nicht achtlos stehengelassen werden, da das Material sich in größeren Mengen stark erhitzen (bis 200°) und unter starker Rauchentwicklung verkohlen kann!

Als Anmischgefäß eignen sich saubere Gefäße aller Art wie spez. Pappbecher (z.B. von Fa. R&G im Modellbaufachhandel erhältlich) Kunststoffbecher (z.B. Yoghurtbecher), Blech- und Glasgefäße.

Noch nicht ausgehärtete Harzflecken können mit Aceton entfernt werden, das sich auch zur Reinigung von Arbeitsgeräten und Gefäßen (soweit aceton-fest) eignet. Keinesfalls jedoch durch Aceton verunreinigte Gefäße und Arbeitsgeräte zur Verarbeitung einsetzen!

**Alle Verklebungen und Laminatteile im Inneren sind aus dem polnischen Harzsystem
 Harz EP 53 / Härter Z 1**

gefertigt.

Es handelt sich dabei um ein Harzsystem mit rascherer Anhärtung und besserer Klebkraft, doch ist die Verträglichkeit mit dem Topcoatlack T 35 nicht optimal (Es kann zu stecknadelkopfgroßen Bläschen auf lackierten Flächen kommen).

Hersteller: Zakłady Chemiczne Sarzyna, Polen

Bezugsquelle: in Kleinmengen für Reparaturen beim Flugzeughersteller Fa. Marganski Service

Harz/Härter-Mischungsverhältnis: 100 Teile Harz EP 53 : 10,5 Teile Härter Z 1 (+/- 0,5)
 gleichermaßen bei Dosierung über Gewicht oder Volumen

Verstärkungsfasern:

Folgende Glasfasergewebe der Fa. CS-Interglas AG,
 Benzstraße 14,
 D-89155 Erbach
 Tel. (0049 7305) 955-0

mit Finish I 550 finden Verwendung:

Bezeichnung	Best.Nr.	Gewicht	Bindung
Glasfilamentgewebe	92110/00/100/SK/045	160 g/m ² , 0,2mm/Lage	Köper, symmetrisch
Glasfilamentgewebe	92125/00/100/SK/045	280 g/m ² , 0,35mm/Lage	Köper, symmetrisch
Glasfilamentgewebe	92145/00/100/SK/045	215 g/m ² , 0,25mm/Lage	Leinen, unsymmetrisch Kette 8-fach verstärkt

Kleinmengen dieser Materialien sind auch im Modellbau-Fachhandel erhältlich.

Füllstoffe:

Microballons; diese dienen, dem Harz beigemischt, zur Herstellung einer leichten, schlagfesten Spachtelmasse. Vor allem eignet sich eine solche Spachtelmasse zum Auffüllen kleiner Löcher im Stützschaum von Sandwich-Bauteilen und zum Füllen der Radien bei Verklebungen, die mit darüberlaminierten Glasfasergewebelagen verstärkt werden. Harz-Microballon-Gemisch ist als Klebmasse mit Festigkeitsanforderungen nicht geeignet, läßt sich aber in ausgehärtetem Zustand sehr gut schleifen.

Glasfaserschnitzel ca 3mm; diese dienen, mit Harz vermischt, zur Herstellung von Klebmassen, bei denen es auf Festigkeit ankommt. Sie können aus Geweberesten selbst hergestellt oder fertig bezogen werden.

Baumwollflocken; diese dienen ebenfalls zur Herstellung von Klebmassen. Diese haben gute Festigkeitswerte, Zähigkeit und lassen sich gut schleifen.

Aerosil; dies ist ein Thixotropiermittel. Es dient vor allem der Eindickung des Harzes, um ein Abfließen von senkrechten Flächen zu verhindern. Ergibt ausgehärtet eine sehr harte und spröde Masse.

Kleinmengen dieser Füllstoffe sind, sofern sie nicht selbst hergestellt werden (Glasfaserschnitzel), im Modellbaufachhandel erhältlich (z.B. Fa. R&G Flüssigkunststoffe GmbH, Im Meißel 7, D-71111 Waldenbuch)

Stützstoff:

Als Stützstoff in den Sandwichkonstruktionen kommt **Hartschaum Divinycell H 60**, 8 mm stark, zur Anwendung.

Bezugsquelle: DIAB Divinycell International GmbH
Max-von-Laue-Straße 7
D-30966 Hemmingen
Tel (0049 511) 2345 993:

Decklack:

Als Decklack findet **Topcoat T 35**, Hersteller ebenfalls Martin G. Scheufler GmbH, Stuttgart, Verwendung. Es handelt sich hierbei um einen honigartig-dicken Lack auf der Basis ungesättigter Polyesterharze, der entweder unter Beigabe von 2 bis 3 % Härter Type SF 2 verarbeitet wird (streichen, rollen unverdünnt oder spritzen unter Verdünnung mit ca. 15% Styrol) oder zusammen mit dem Härter SF 10 (Beigabe diesfalls 10%), der sich ausschließlich zum Spritzen eignet.

Die Mischung hat eine Topfzeit, je nach Härterzugabe und Verarbeitungstemperatur, von ca. 20 min und trocknet seidenmatt auf (Vorsicht bei der Wahl der Anmischgefäße, manche Kunststoffe, z.B. Yoghurtbecher, werden vom Lack gelöst!). Die Härtung soll bei Temperaturen zwischen 20° und 25° C erfolgen. Zur Beschleunigung der Aushärtung darf eine weitere Temperaturerhöhung wie bei EP-Harzen nicht erfolgen, weil diesfalls Ausgasungen vorkommen, die zu einer stark porösen Oberfläche führen. Erst nach dem Aushärten bei der genannten Temperatur darf getempert werden. Durch die Temperung verändert sich der Farbton geringfügig in Richtung gelb, wie dies ohne Temperung nach einigen Wochen unter Sonneneinwirkung der Fall ist. Nach einer Aushärtezeit von ca 2 Tagen bei 20° C kann die Oberfläche leicht mit Naßschleifpapier, beginnend mit Körnung 600 aufsteigend bis 1200 geschliffen und anschließend mit Filzschwabbelscheiben und speziellem Polierwachs oder mit Polierpaste (sämtliche Hilfsmaterialien erhältlich im technischen Bedarfshandel oder bei Fa. R&G Flüssigkunststoffe GmbH, Im Meißel 7, D-71111 Waldenbuch, Tel. 0049 7157 8499) auf Hochglanz poliert werden. Anschließend empfiehlt sich eine Imprägnierung mit normalem Autopolierwachs.

Topcoat T 35 hat eine hohe Füllkraft und kann in Schichtstärken bis 1 mm aufgetragen werden, sodaß sich ein Spachteln der Reparaturstellen oftmals erübrigt. Erforderlichenfalls können Polyesterspachtelmassen wie sie bei der Automobilreparatur Verwendung finden verarbeitet werden.

Spritzauftrag wird in jedem Fall (außer bei kleinen Kratzern oder Abplatzungen) auch bei relativ kleinen Reparaturstellen empfohlen, weil nur damit eine gleichmäßige Schichtstärke erzielt wird, die das Schleifen und die Erzielung einer guten Oberfläche wesentlich erleichtert. Bei größeren Schichtstärken soll naß in naß in mehreren Durchgängen unter zwischenzeitlichem Ablüften von ca 10 min. gearbeitet werden. Nach dem Angelieren der unteren Schicht darf kein weiterer Schichtauftrag mehr erfolgen, weil das im Lack enthaltene Styrol sonst die soeben angelierte Schicht anlost und unter Bildung von „Elefantenhaut“ zerstört. Der Lack wird nach Beigabe des Härter mit Styrol auf Spritzviskosität verdünnt (je nach verwendetem Härter und Düsengröße 5 - 15 % Styrol) und mit Düse 2 - 3 mm bei ca 4 bar Druck verarbeitet. Bei Beilackierungen oder besonders dünnem Auftrag (z.B. auf Ruderflächen) kann auch bis zu 30% Aceton zugesetzt und mit Düse 1,2 mm gearbeitet werden.

Bei Auftrag durch streichen (Pinsel) oder rollen (Moltoprenwalze) muß nach jedem Schichtauftrag die Durchhärtung der vorherigen Schicht abgewartet und zwischengeschliffen werden.

Der Untergrund muß jedenfalls fett- und silikonfrei sein und mit Körnung 320 bis 400 durchgehend matt angeschliffen. Gröberer Schliff in darunterliegenden alten Lackschichten fördert Kerbwirkung und damit Lackrisse.

Im Inneren des Flugzeugs finden herkömmliche 2-Komponenten-Lacke auf Acrylbasis Verwendung.

4.1.3 Laminatpläne

Im Fall eines Schadens muß bei der Vorbereitung der Reparatur im Zuge der Anschleifens der Umgebung zur Herstellung des Schäftverhältnisses von **zumindest 1 : 30** die Art, Zahl und Lage der Gewebe festgestellt werden. Allenfalls kann auch ein Bruchstück verbrannt werden; nachdem das Harz verbrannt ist, bleibt das Glasfasergewebe mit deutlich sichtbarer Struktur übrig.

Im Zweifelsfall, sollten Zahl und Typen der Gewebelagen sowie Faserrichtung nicht einwandfrei feststellbar sein, gibt der Flugzeughersteller, der Musterbetreuer oder die zuständige Luftfahrtbehörde, die über die detaillierten Laminatpläne verfügen, Auskunft.

Im Zuge einer Reparatur muß die Wiederherstellung der vollen Festigkeit gewährleistet sein. Dazu müssen Zahl der Gewebelagen, Type der Gewebe und Faserrichtung mit dem Originalbauteil übereinstimmen. Grundsätzlich empfiehlt es sich, Reparaturstellen mit einer zusätzlichen Lage des Gewebes Type 92110 (160 g/m.) abzuschließen. Diese Maßnahme verhindert, daß beim Zurechtschleifen der Ränder der Reparaturstelle die tragenden Gewebelagen verletzt werden.

4.1.4 Typische Reparaturfälle:

4.1.4.1 Nicht durchgehendes Loch in Sandwichschale:



Schadensbild 1

Wenn die Beschädigung nur in der Außenhaut der Sandwichkonstruktion besteht und nicht auch durch die Innenhaut reicht, wird folgende Reparaturmethode empfohlen:

- Schadenstelle mit einem Schleifklotz manuell und (Trocken-)Schleifpapier 60 bis 80 oder mit Winkelschleifer mit Gummiteller gefühlvoll rund aufschleifen bis der Lack entfernt ist und die Gewebelagen in einem ca 30 mm breiten Rand um das Loch sichtbar sind. (Bild 1a)

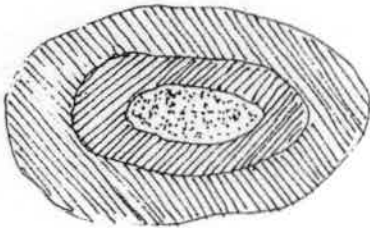


Bild 1a



Bild 1b

- Anschließend den Stützschaum rundum bis zur Innenhaut rund ausschneiden und entfernen um sich zu vergewissern, daß die Innenhaut tatsächlich unbeschädigt ist. (Bild 1b)
- Ein Stück Stützschaum, etwas dünner als original (bis ca 1mm dünner), zurechtschneiden und mit Hilfe einer Harz-Microballon-Baumwollflockenmischung einkleben (Ritzen rundum mit der Masse auffüllen) und aushärten lassen.
- Übergänge nochmals schleifen
- Glasfilamentgewebe der beim Schliff vorgefundenen (oder sich aus dem Laminatplan oder der Reparaturempfehlung von Hersteller oder Luftfahrtbehörde ergebenden) Gewebetypen und Fadenausrichtung zuschneiden, sodaß nach oben hin die Glasgewebeflecke immer kleiner werden (Bild 1c)



Bild 1c

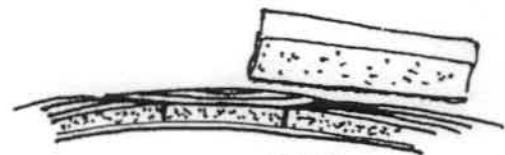


Bild 1d

- Reparaturstelle mit Harz bestreichen, 1. (größte) Gewebelage in der Faserrichtung der untersten Gewebelage auflegen und durch tupfen mit dem Pinsel gut mit Harz tränken lassen, bis eine durchgehend gleichmäßig blaugüne Farbe erreicht ist. Es dürfen keine weißen Stellen im Gewebe mehr sichtbar sein. Ist eine vollständige Tränkung nicht möglich und verbleiben weiße Stellen obwohl das richtige Gewebe (Finish I 550) verwendet wurde, so war das Gewebe feucht und ist unbrauchbar! Beim tupfen die Fäden nicht verschieben!
- Weitere Gewebelagen in der entsprechenden Faserrichtung auflegen und ebenso tränken.
- Die letzte Gewebelage kann meist ohne weitere Harzzugabe aufgelegt und nur durch tupfen mit dem Pinsel durch aufsaugen der Harzüberschüsse aus den unteren Lagen getränkt werden. Ist dies nicht vollständig möglich, so kann ein Fön zu Hilfe genommen werden: das Harz wird durch die Wärme dünnflüssiger, die Durchtränkung wird dadurch stark erleichtert. Harznester sollen vermieden werden: je höher der Glasfaseranteil im Laminat, desto besser die Festigkeit!
- Zuletzt wird über die Reparaturstelle eine PE-Folie gelegt, darüber kann, wenn vorhanden, eine Heizfolie mit Klebestreifen fixiert und das Ganze ein wenig beschwert werden (z.B. kleiner Sandsack). Aushärten lassen.

- Nach dem Aushärten (wegstehende Fasern müssen bei Knick spröde brechen) Folie entfernen, Reparaturstelle vornehmlich an den Rändern mit Papier 180 auf sanften Übergang beschleifen (Reparaturstelle muß einige Zehntel mm tiefer liegen als lackierte Umgebung - mit Stahllineal oder bei runden Flächen mit Straklatte prüfen!), nötigenfalls spachteln und lackieren.

4.1.4.2 Durchgehendes Loch in Sandwichschale



Bild 2

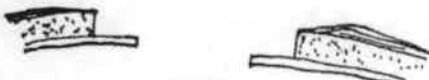


Bild 2a

Geht eine Beschädigung durch die gesamte Sandwichkonstruktion, so muß zunächst die Innenhaut wieder hergestellt werden. Hierzu wird die Außenhaut um die Schadenstelle rundum ca 30 mm weiter ausgeschnitten und der Schaumstoff entfernt, sodaß rund um die Schadenstelle ein ca 30 mm breiter Saum intakter Innenhaut verbleibt (Bild 2a).



Bild 2b

Sodann wird ein Stück GFK-Laminat entsprechender Stärke und Faserrichtung auf einer Platte, oder wenn gewölbte Formen wieder hergestellt werden müssen, auf einem entsprechenden Teil des Flugzeugs unter Zwischenlage einer PE-Folie vorbereitet, nach Aushärtung zugeschnitten, eingepaßt und mit Hilfe einer Mischung aus Harz und Glasfaserschnitzel oder Baumwollflocken eingeklebt. Der weitere

Arbeitsablauf ist identisch wie zu 4.1.4.1.

4.1.4.3 Schäden in Vollaminat

Risse, Sprünge u. ä. in Vollaminat werden aufgeschliffen und wie zu Bild 1c dargestellt geschäftet und weiter bearbeitet. Beim Aufschleifen sollte nach Möglichkeit vom beschädigten Laminat so viel stehenbleiben, daß das noch nasse Laminat in Form gehalten wird.

Bei größeren Löchern muß ein Stück ausgehärteten Laminats passender Form von innen (mit Harz-Baumwollflocken-Paste) aufgeklebt und darauf die Schäftung wie gewohnt aufgebaut werden.

Weiterbearbeitung wie 4.1.4.1.

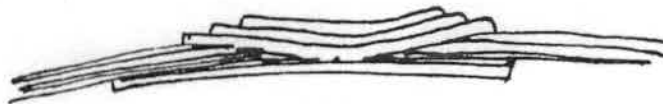


Bild 3

4.1.4.4 Risse in Verbindungen, Verklebungen zwischen Laminatschichten

Risse parallel zur Schicht werden, je nach Breite des Risses, entweder durch Harzinjektionen mittels Einweg-Injektionsspritzen (aus Apotheke) oder, bei größerer Spaltbreite, mittels einer Harz-Baumwollflocken-Paste verklebt. Anschließend ist nach Möglichkeit außen über dem Riß ein Gewebestreifen als Verstärkung aufzulaminieren. Dazu ist die Reparaturstelle wieder gut aufzuschleifen (Lack entfernen) und zu entfetten.

4.2. Lackierung

Ist die Reparaturstelle ausgehärtet, verschliffen (trocken, Korn 180 - 220) bei Bedarf gespachtelt und frei von erhabenen Buckeln, muß die Umgebung um die Reparaturstelle zur Beilackierung mit Schwabbellack vorbereitet werden. Dazu ist in einem Streifen von ca 30 cm Breite um die Reparaturstelle der Lack mit Schleifpapier 400 entweder naß mit hartem, ebenem Schleifklotz oder, wenn Erfahrung im Umgang mit dem Gerät besteht, trocken mit dem Exzentschleifer gleichmäßig matt aufzuschleifen. Dabei ist in der Mitte, zur Reparaturstelle hin, mehr Lack abzutragen, nach außen hin immer weniger. Diese Fläche muß dann gründlich von Silikon (Silikonentferner) gereinigt werden, das vor allem beim Naßschleifen leicht in die frisch angeschliffenen Bereiche verschleppt wird.

Danach wird die Umgebung mit Papier oder Folie abgeklebt, wobei die Abklebung innerhalb des Randes der mattgeschliffenen Fläche liegen soll.

Schwabbellack ist wie auf S 50 beschrieben, je nach verwendetem Härter vorschriftsgemäß anzumischen und auf Spritzviskosität zu verdünnen. Mit Spritzpistole 2,5mm bei ca 4 bar Druck spritzen, wobei stets mehrlagig naß in naß unter ca 10-minütigem Ablüften zwischen den Spritzgängen gearbeitet werden soll. Zur Verhinderung von „Gardinen“, abrinrenden Lackspuren, die vermehrten Schleifaufwand verursachen, soll die Temperatur beim Spritzen zwischen 20 und 25° C betragen.

Über der Reparaturstelle sollen die meisten Lagen aufgetragen werden, gegen den Rand zur Abklebung hin immer dünner „aushauchen“. Dazu soll je nach Größe und Lage der Reparaturstelle entweder im Kreuzgang oder in spiralförmigen Bewegungen von innen nach außen gearbeitet werden.

Vorsicht, nach etwa 20 min, je nach Temperatur und Härterzugabe, beginnt der Lack in der Spritzpistole zu gelieren. Diese muß zur Reinigung in jedem Fall zerlegt und sorgfältig mit Aceton geputzt werden.

Nach etwa zweitagigem Aushärten kann die Reparaturstelle zunächst naß wenn nötig mit Papier Korn 600, dann über 800 bis zumindest 1000 mit einem harten und möglichst großen und ebenen Klotz geschliffen werden. Der Schliff sollte über die abgeklebte Stelle hinaus reichen, sodaß kein Übergang mehr sicht- und spürbar ist. Am Flügel muß der letzte Schliff in Flugrichtung erfolgen, am Rumpf je nach Möglichkeit. Konkave Flächen können z.B. unter Verwendung eines Stücks Kunststoffrohr („Geberit“) als Schleifklotz bearbeitet werden.

Danach Staub entfernen und aufpolieren. Die professionelle Methode verwendet zum Aufpolieren spezielle langsamlaufende Winkelschleifer („Poliermaschinen“) mit Filzschwabbelscheiben und speziellem Polierwachs. Das in Form eines Klotzes gelieferte Polierwachs wird auf die laufende Schwabbelscheibe gedrückt, bis eine gewisse Menge des Polierwachses auf der Scheibe haftet. Dann wird mit der Scheibe die Lackfläche unter mäßigem Druck und ständigen Bewegungen bearbeitet, bis sie auf Hochglanz ist. Niemals mit der Scheibe länger an derselben Stelle verweilen. Der Lack erhitzt sich dabei stark, kann einfallen, sodaß sich die Gewebestruktur durchdrückt oder sogar zerstört werden.

Steht eine solche Poliermaschine nicht zur Verfügung oder mangelt es an der Fertigkeit im Umgang damit, können auch mit Polierpaste, wie sie zum Aufpolieren verwitterter Lacke verwendet wird (R&G Polierpaste, Schätzchen grün usw.) gute Ergebnisse erzielt werden. Die Polierpaste kann entweder mit der Hand und Polierwolle oder mit einer normalen Handbohrmaschine mit aufgespanntem Moltopren-Polierteller verarbeitet werden.

Nach dem Polieren soll die Lackfläche mit einem aus dem Automobilbereich bekannten Lackpflegemittel imprägniert werden. Vorzugsweise sollen silikonfreie Mittel verwendet werden um allfällige spätere Reparaturlackierungen nicht zu erschweren.

4.3. Acrylglas

Sprünge in Acrylglas müssen an ihrem Ende mit einem Bohrer von 3 mm Durchmesser abgebohrt werden, um ein weiteres Ausbreiten zu verhindern. Danach können die Risse v-förmig aufgeweitet und mit speziellem Acrylharzkleber aufgefüllt, mit Körnung 1000 bis 1400 naß verschliffen und mit Polierpaste und Autopolierwatte auf Hochglanz poliert werden. Zum Schluß mit Möbelpflegemittel „Pronto“ behandeln. Achtung: ein Sprung, dessen Ende zur Vermeidung des weiteren Ausbreitens abgebohrt ist, stört meist optisch weniger als eine Reparatur mit Acrylharzkleber. Der Klebstoff hat einen geringfügig anderen Brechungsindex, sodaß optische Verzerrungen im Bereich der Reparaturstelle nicht ganz vermieden werden können.

Optisch störende Kratzer können bei größerer Tiefe ebenso durch Schleifen, weniger tiefe Kratzer allein durch Auspolieren beseitigt werden.

Besonders gute Oberflächen können auch hier mit der Filzschwabbelscheibe und besonderen wellenartig angeordneten Filzscheiben (bessere Kühlung) sowie speziellem Polierwachs erzielt werden. Die Handhabung der Maschine benötigt jedoch Erfahrung und Übung, da rasch eine Überhitzung des Materials eintritt. Beulen und Bläschen bis zur Unbrauchbarkeit der Verglasung sind die Folge.

Das Material bekommt durch extensive UV-Bestrahlung mit der Zeit Microrisse, die irreparabel sind. (Beim Abstellen in der Sone daher immer Abdeckhaube verwenden!).

Ist die Plexiverglasung durch sichtbehindernde Sprünge, übermäßige Kratzer oder Microrisse beschädigt, muß die gesamte Verglasung ausgetauscht werden. Der Austausch der Verglasung ist eine sehr heikle Arbeit, die viel Erfahrung erfordert und daher von Fachleuten durchgeführt werden sollte. Obwohl die Plexiverglasung aus spannungsfreiem, gegossenem Material der Fa. Röhm&Haas in einem optisch besonders vorteilhaften und spannungsarmen Verfahren durch freies Blasen ohne anliegende Form hergestellt wurde, können Spannungen bei der Montage, zu großer Druck beim Anschrauben usw. die neue Verglasung zerstören. Der Austausch der Verglasung sollte daher entweder beim Hersteller oder in einem Fachbetrieb wie z.B. Fa. Güntert & Kohlmetz GmbH, Bruchsal, BRD durchgeführt werden.

Prinzipiell ist beim Austausch der Verglasung wie folgt vorzugehen:

- alte Verglasung samt Klebstoffresten und Spachtelmasse (am Rand, an das Pleximaterial anschließend bis bündig zum Haubenrahmenrand) sorgfältig entfernen;
- Haubenrahmen auf Rumpf montieren, auf Rumpf Schutzfolie (PE-Abdeckfolie) auflegen;
- rund um Haubenrahmen kleine Holzklötzchen, ca 5mm stark, auflegen und provisorisch fixieren (z.B. kleben, Nadel)
- Verglasungsrohling auf die Klötzchen (nicht direkt auf den Rumpftrand!) aufsetzen und anpassen, bis er rundum möglichst satt am Haubenrahmen anliegt und mit der Rumpfkontur strakt. Korrekturen mit kleinem Winkelschleifer o.ä. durchführen.
- Einige Löcher (ca. 8) in weitem Abstand durch das Plexi und in den Haubenrahmen vorbohren, Rand im Plexi ansenken und mit Senkkopfschrauben **zart** anschrauben!
- Weitere Löcher in gleicher Weise, nun im Abstand von ca. 60 bis 100 mm vorbohren und ansenken.
- Plexi im Bereich neben der Kontaktstelle mit dem Haubenrahmen z.B. durch Klebeband schützen, ebenso den Haubenrahmen bis auf die Kontaktstellen mit dem Plexi.
- Spezialkleber (z.B. Agomet 100 Teile + 24 Teile Härter) anmischen und auf Kontaktstellen am Haubenrahmen satt auftragen.
- Verglasung aufsetzen und **ganz zart** festschrauben! Verbleibt irgendwo ein Spalt, wird dieser später mit Glasroving und Epoxiharz aufgefüllt!
- Spalt zwischen Rumpftrand und Plexi mit Roving und EP-Harz auffüllen.
- Nach Aushärtung Rand verschleifen, ggf. spachteln und lackieren, Schutzfolie, -band oder -lack entfernen

4.4. Metallteile

4.4.1 Stahlteile:

Stahlteile mit **hohen Festigkeitsanforderungen** sind aus dem Vergütungsstahl **30 HGSA** nach polnischer Norm, vergütet auf eine Zugfestigkeit von ca. 1100 N/mm₂ hergestellt.
Das Material setzt sich wie folgt zusammen:

C	Mn	Si	P max	S max	Cr	Ni
0,28-0,35	0,80-1,10	0,90-1,20	0,030	0,025	0,80-1,10	max 0,30

Aus diesem Werkstoff sind alle stark belasteten Strukturteile, wie Ruderbeschläge, Hauptbolzen, Hilfsrahmen im Rumpf, Achsen, Fahrwerkstreben und Radbrems-Momentanker usw. hergestellt.

Der Werkstoff kann im Verfahren WIG (TIG) unter Verwendung artgleichen Zusatzwerkstoffs geschweißt, muß jedoch anschließend wärmebehandelt werden.

Diese strukturell tragenden Metallteile sollen daher grundsätzlich nicht repariert, sondern durch Originalteile ersetzt werden. Nur in Ausnahmefällen und mit jeweiliger Freigabe durch den Hersteller sind Reparaturen an metallischen Strukturteilen zulässig.

In solchen Ausnahmefällen kann als Ersatzmaterial Stahl SAE 4130 (34 CrMo4 entsprechend DIN Wnr. 1.7220), jedoch ausschließlich im entsprechenden Vergütungsgrad auf 1100 N/mm₂ oder Werkstoff nach DIN 1.7734.4 verwendet werden.

Stahlteile mit **normalen Festigkeitsanforderungen** sind entweder aus Kohlenstoff-Baustählen oder aus dem Werkstoff **30 HMA** nach polnischer Norm, legierungsgleich mit SAE 4130 (DIN 1.7220) gefertigt.
Für Reparaturen an solchen Teilen sollte Werkstoff SAE 4130 (DIN 1.7220) und der entsprechende Schweißzusatzwerkstoff verwendet werden.

4.4.2. Leichtmetallteile

Die Leichtmetallteile sind aus dem polnischen Werkstoff Nr. PA7 hergestellt und durch Eloxalbehandlung korrosionsschutz. Reparaturschweißungen sollen an den Leichtmetallteilen nicht vorgenommen, sondern sie sollen im Schadensfall durch Originalteile ersetzt werden.

Sollten Originalteile nicht oder nicht entsprechend kurzfristig erhältlich sein, so sollen die betreffenden Bauteile aus frischem Material neu angefertigt werden. Als Ersatzwerkstoff kann die Legierung 2024 nach US-Standard verwendet werden.

4.4.3 Aufreiben von Bolzenaugen

Sollten Bolzenaugen starke Riefen oder übermäßiges Spiel aufweisen, so sind vom Hersteller (siehe 4.1.7.1) entsprechende Bolzen mit Übermaß lieferbar und müssen die Bohrungen durch Aufreiben mit einer Reibahle wieder kreisrund und auf die entsprechende Passung (Tab. 7 auf Seite 32) bearbeitet werden.

Die besondere Form der **Hauptbolzen** und die Distanz der fluchtenden Bohrungen der Hauptbolzenaugen macht hierzu eine spezielle Reibahle erforderlich, zudem sind für die Durchführung dieser Arbeit besondere Erfahrung und Handfertigkeit erforderlich. Diese Arbeit soll daher ausschließlich vom Hersteller oder einem von ihm bezeichneten Betrieb (z.B. Fa. Guentert & Kohlmetz GmbH, Bruchsal, BRD) durchgeführt werden.

Andere Bohrungen als die der Hauptbolzen können mit handelsüblichen Reibahlen bearbeitet werden.
Es ist dabei wesentlich, daß

1. die Bohrung in kleinen Schritten (nur wenig zustellen bei verstellbaren Reibahlen)
2. unter ständigem Schmieren (Schneidölspray empfehlenswert!) aufgerieben wird,
3. das Werkzeug in kurzen Abständen von Spänen gereinigt wird und
4. das Werkzeug gleichmäßig und gerade geführt wird.

Auch hierbei ist ein gewisses Maß an Übung notwendig, die man sich gegebenenfalls an einem Probe-Werkstück aneignen sollte.

ENDE

Anlage Nr. 1
zum WARTUNGSHANDBUCH
MDM-1 FOX

Werk-Nr. 231

Kennzeichen..... D-5595

**Betrifft: Prüfprogramm MDM-1 FOX nach Erreichen
von 500 Flugstunden**

Erstellt durch
J. Biskup, Ing.

Genehmigt durch
E. Marganski, MSc Eng.


Zustimmung durch

Chief Inspector
Of Civil Aircraft Inspection Board
Z. Mazan, MSc Eng.

22. Mai 1996

0. Änderungsliste

Alle Änderungen dieses Handbuches müssen mit der Änderungsnummer und mit einem vertikalen Strich auf dem linken Textrand bezeichnet werden.

Änd. Nr.	Seite	Änderung	Datum	Unterschrift
1	2, 3, 4	Wartungsergänzung gemäß BO-18/2011 und Einfügen von Seite 2 zu Anhang 1	30.11.2011	

1. Einführung

- 1.1 Die 500-Stunden-Kontrolle darf nur von einem von der zuständigen Luftfahrtbehörde anerkannten Betrieb durchgeführt werden.
- 1.2 Zu prüfen sind die Unterlagen des Segelflugzeuges.
- 1.3 Messungen sind bei Raumtemperatur vorzunehmen.
Erforderliche Genauigkeit der Prüfgeräte: $\pm 0,1$ mm

2. Vorbereitungen

- 2.1 Überprüfen der Unterlagen, insbesondere Startanzahl, Reparaturen und Überprüfung der bisher durchgeführten Bulletins.
- 2.2 Vollständigkeit des Segelflugzeuges und dessen Ausstattung prüfen.
- 2.3 Segelflugzeug reinigen und aufrüsten.

3. Allgemeine Sichtprüfung (aufgerüstet)

- 3.1 Ruder- und Bremsklappenausschläge messen und mit den Sollwerten im Wartungshandbuch vergleichen.
- 3.2 Spiel der Betätigungsantriebe gemäß den zulässigen Werten (Wartungshandbuch 2.2.5) prüfen.
- 3.3 Reibungskräfte der Betätigungsantriebe gemäß den zulässigen Werten (Wartungshandbuch 2.2.6) prüfen.
- 3.4 Spalte in den Flügel/Rumpf-Übergängen gemäß Bulletin BE-03/96 prüfen.
- 3.5 Radialspiel entlang dem Höhenleitwerksbolzen prüfen – darf nicht mehr als 0,18 mm betragen (dazu Höhenleitwerk abgerüsten).

4. Detaillierte Sichtprüfung (aufgerüstet)

4.1 Flächen und Querruder

- 4.1.1 Überprüfung der Struktur von Flügel und Querrudern, insbesondere Verklebung an Wurzelrippe/Holm, Vorder- und Hinterkante und Bremsklappenschächten.
- 4.1.2 Zustand und festen Sitz der Buchsen in den Holmstummeln prüfen (auf Weissbruch und Ähnliches achten).
- 4.1.3 Zustand und Spiel in den Antriebsanschlüssen der Querruder und der Bremsklappen prüfen, maximales Spiel 0,1 mm.
- 4.1.4 Zustand und Wirkung der Querruder- und Bremsklappenantriebe im Flügel prüfen (Totpunkt-Sicherung der Bremsklappen).
- 4.1.5 Zustand der Bremsklappen (Schwingarme, Klappenblätter und Abdeckblätter) prüfen.
- 4.1.6 Montagespiel zwischen den Hauptbolzen und den Holmstummeln und Tunnelbuchsen messen und mit den zulässigen Werten gemäß Wartungshandbuch 2.5 vergleichen.
- 4.1.7 Querruderaufhängung und –anschlüsse auf Spiel überprüfen.
- 4.1.8 Masse und Massenausgleich der Querruder gemäß Wartungshandbuch 2.8 und Abb. 14 prüfen.
- 4.1.9 Prüfung des Zustandes von Umlenkhebel samt Aufhängung und deren Verklebung am Steg der Querrudersteuerung im Flügel gemäß BO 18-2011

4.2 Rumpf

- 4.2.1 Haube, Instrumentenbrett, Anschlaggurte, Verkleidungen und übrige herausnehmbare Teile im eingebauten Zustand prüfen und anschließend ausbauen. Haubennotabwurf prüfen.
- 4.2.2 Zustand der Rumpfstruktur prüfen, insbesondere Verklebungen der beiden Rumpfschalen, der Seitenflosse, der Spante und der Verkleidungen der Schleppkupplung prüfen.
- 4.2.3 Zustand und Einbau der Befestigungsbeschläge der Anschlaggurte im Rumpf überprüfen.
- 4.2.4 Zustand der Cockpithauben, Befestigung der Beschläge, Klebestellen der Verglasung, Dichtungen, Scharniere, Schlösser und Schiebefenster prüfen.
- 4.2.5 Zustand der Betätigungsantriebe (Seiten- und Querruder, Bremsklappen, Radbremse, Schleppkupplung, Trimmfeder) prüfen. Besonders Zustand der Höhenruderstossstange gemäß BO-18/2011 beachten.
- 4.2.6 Hauptrad ausbauen und demontieren, Teile säubern, Bremsbelag prüfen und bei Bedarf ersetzen, Bereifung und Bremszylinder prüfen. Hauptrad wieder zusammenbauen und Radbremse einstellen.
- 4.2.7 Zustand der Lagerung und Bereifung des Spornrades prüfen, Kotflügel und Befestigung der Lager prüfen.
- 4.2.8 Zustand der Bordgeräte, Druckleitungen und Dichtheit der Anlage überprüfen.
- 4.2.9 Rumpf wieder komplettieren und die Richtigkeit der Montage, der Sicherung und Funktion sämtlicher Vorrichtungen prüfen.

4.3 Höhenleitwerk

- 4.3.1 Am montierten Höhenleitwerk ist die Reibung zwischen Ruder und Flosse zu prüfen.
- 4.3.2 Ruder von der Flosse abbauen und den Zustand der Teile, wie Verklebungen, eventuelle Lackrisse und sämtliche Befestigungsteile überprüfen.
- 4.3.3 Spiel der Befestigungsteile und Beschläge des Höhenleitwerkes messen und mit den Sollwerten im Wartungshandbuch 2.5 vergleichen.
- 4.3.4 Masse und Massenausgleich der Ruder gemäß Wartungshandbuch 2.8 und Abb. 14 prüfen.
- 4.3.5 Ruder wieder an die Höhenflosse montieren.

4.4 Seitenruder

- 4.4.1 Überprüfung der Struktur, Verklebungen, eventueller Lackrisse und sämtlicher Befestigungsteile und festen Sitz prüfen.
- 4.4.2 Masse und Massenausgleich des Ruders gemäß Wartungshandbuch 2.8 und Abb. 14 prüfen.
- 4.4.3 Spiel in der Aufhängung des Ruders sowie Zustand des unteren Beschlages und der Anschläge prüfen.

4.5 Endkontrolle

- 4.5.1 Segelflugzeug aufrüsten und sämtliche Anschlüsse verbinden. Funktionsprüfung durchführen und Ausschläge der Steuer- und Bremsklappen prüfen. Im Bedarfsfall Einstellungen gemäß Wartungshandbuch vornehmen; bei Änderung Einstellbericht erstellen.
- 4.5.2 Wägung des Segelflugzeuges durchführen und Schwerpunkt gemäß Wartungshandbuch ermitteln.
- 4.5.3 Funktionsprüfung der Bordgeräte durchführen.
- 4.5.4 Prüfflug durchführen.