



B. GROB FLUGZEUGBAU GMBH & CO. KG.

8939 Mattsies

Flugplatz Mindelheim-Mattsies

Telefon 0 82 68 / 4 11

Telex 539 623

Reparaturanleitung

GROB G 102

CLUB ASTIR III

CLUB ASTIR III b

STANDARD ASTIR III

Inhaltsverzeichnis

1. Vorwort	1
2. Verwendetes Material und Bezugsquellen	2
3. Vereinfachter Gewebeplan	4
4. Reparatur von GFK-Bauteilen	6
5. Schäden an Teilen aus schaumgestütztem GFK	6
6. Schäden an Teilen aus styroporgestütztem GFK	8
7. Schäden an Teilen aus reinem GFK	8
8. Schäden an Teilen mit Kohlefaser-Verstärkungen	10
9. Schäden am Holmgurt	10
10. Lackierarbeiten	10
11. Reparatur an Beschlagsteilen	11
12. Große Reparaturen	12
13. Einbau zusätzlicher Ausrüstung	12

1. Vorwort

Die Segelflugzeuge sind aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) hergestellt. Der Rumpf besteht aus einer GFK-Haut (Laminat). Örtlich sind kettverstärkte Kohle-Gewebebänder als Versteifung mit einlaminieren.

Bei den Tragflächen und der Höhenleitwerksflosse ist die Schale durch eine Hartschaumschicht gestützt (GFK-Schaum-Sandwich).

Die Seitenflosse besteht aus GFK-Styropor-Sandwich.

2. Verwendetes Material und Bezugsquellen

Harz: BASF Glycidäther 162
100 GWT

oder

Rütapox L 20
100 GWT

Härter: BASF Laromin C 260
38 GWT

Rütapox VE 2896
18 GWT

Mischungsverhältnis immer in Gewichtsteilen (GWT).

Glaselidengewebe:

Hersteller: Interglas Textil GmbH, 7900 Ulm, Söflinger Str. 246.

Verwendung	Webart	Gewicht g/qm	Interglas Nr.
Rumpf	Doppelkörper	161	92 110
	Doppelkörper	390	92 140
	Kettverstärkt	433	92 146
Flügel	Kreuzkörper	106	91 111
	Doppelkörper	161	92 110
	Doppelkörper	276	92 125
Höhen-, Quer-und Seitenruder	Kreuzkörper	106	91 111
	Doppelkörper	161	92 110
	Doppelkörper	276	92 125

Alle Gewebe bestehen aus alkalifreiem E-Glas mit Volan-A-Finish oder Finish I 550.

Glaselidenroving:

EC 10-2400 K 43

oder

EC 9-756 K 43

Hersteller:

Gevetex

4000 Düsseldorf

Postfach 1205

Schaumstoff:

PVC-Hartschaum

Conticell 60

6 und 8 mm stark

spez. Gewicht 60 kp/m³

Continental AG

3000 Hannover

Styropor:

Thermopete
4 mm stark
spez. Gewicht 15 kp/m³

Poron-Werke GmbH
6122 Erbach
Brunnenstraße 5

Depron
3 mm stark
spez. Gewicht 15 kp/m³

Firma Kalle
6202 Wiesbaden/Bibrich

Füllstoffe für Harz:

Microballons braun

Lackfabrik Bäder KG
7300 Eßlingen
Schließfach 25

Baumwollflocken
Typ FL 1 f

Schwarzwälder Textil-Werke
7623 Schenkenzell
Postfach 12

Lack:

PE-Schwabbelack,
weiß, Nr. 03-69066
UP-Härter Nr. 07-20510
100 Gew. Teile Schwabbelack
3 Gew. Teile Härter
Verdünnung Nr. 06-30260

Lesonal-Werke
7000 Stuttgart 30
Postfach 30 07 09

Rotlackierung:

Nitro-Cellulose-Kombilack
reinorange RAL 2004

Lackfabrik Bäder KG
7300 Eßlingen
Schließfach 25

Kohlenstoffgewebeband

Sigratex KDU/NF 46-7,5
(6000 Filamente)

Fa. Sigr
Elektrographit GmbH
D-8901 Meitingen

3. Vereinfachter Gewebebelegungsplan

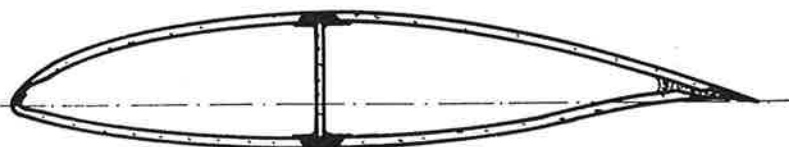
Verstärkt in besonders beanspruchten Bereichen und bei Krafteinleitungen sind nicht aufgeführt.

1. Flügel

Außenlaminat
 1 Lage 91 111 längs
 1 Lage 92 125 diagonal
 Kern
 Conticell 60; 8 mm
 Innenlaminat
 1 Lage 92 125 diagonal
 Holmgurt
 Glasseidenrovings
 EC 10-2400 K 43 oder
 EC 9 -756 K 43

Wing

Outer laminate
 1 Layer 91 111 lengths
 1 Layer 92 125 diagonal
 Core
 Conticell 60; 8 mm
 Inner laminate
 1 Layer 92 125 diagonal
 Spar
 Glas fibre
 EC 10-2400 K 43
 EC 9 -756 K 43



2. Rumpf

von außen nach innen
 1 Lage 92 110 längs
 1 Lage 92 146 längs
 3 Lagen 92 140 diagonal

Fuselage

From outside to inside
 1 Layer 92 110 lengths
 1 Layer 92 146 lengths
 3 Layers 92 140 diagonal

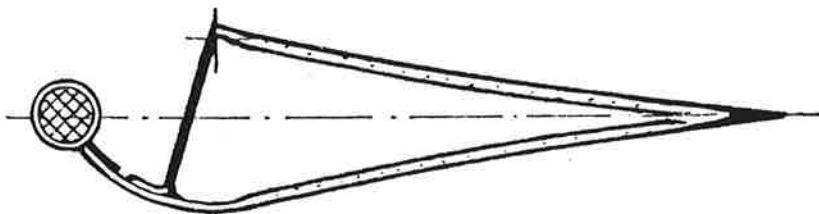


3. Ruder

Seitenruder rechts und links
2 Lagen 92 110 diagonal
Kern: Depron 4 mm
1 Lage 92 110 diagonal

Controls

Rudder left and right
2 Layers 92 110 diagonal
Core: Depron 4 mm
1 Layer 92 110 diagonal



Höhenruder oben und unten
1 Lage 91 111 längs
2 Lagen 92 110 diagonal
Kern Depron 4 mm
Querruder oben wie Flügel
Querruder unten
1 Lage 91 111 längs
1 Lage 92 110 diagonal
Kern: Depron 4 mm

Elevator above and below
1 Layer 91 111 length
1 Layer 92 110 diagonal
Core Depron 4 mm
Aileron above like wing
Aileron below
1 Layer 91 111 length
1 Layer 92 110 diagonal
Core: Depron 4 mm

4. Höhenflosse

1 Lage 91 111 längs
1 Lage 92 110 diagonal
Kern: Conticell 60,6 mm
1 Lage 92 110 diagonal

Fin

1 Layer 91 111 length
1 Layer 92 110 diagonal
Core: Conticell 60,6 mm
1 Layer 92 110 diagonal



4. Reparatur von GFK-Bauteilen

Wenn Sie an Ihrem Flugzeug eine Beschädigung bemerkt haben, sollten Sie sich zuerst einmal über das Ausmaß des Schadens informieren. Häufig sind nämlich noch andere Bauteile in Mitleidenschaft gezogen worden, manchmal läuft der Bruch unter der Oberfläche unsichtbar weiter.

Führen Sie Reparaturen mit größter Sorgfalt durch. Bei GFK-Flugzeugen wird die Außenhaut belastet; ein Versagen dieses Festigkeitsverbandes kann zum Absturz führen.

Halten Sie das Harz-Härter-Mischungsverhältnis genau ein ($\pm 0,5\%$), benutzen Sie saubere Gefäße. Das Verhältnis Gewicht Glas zum Gewicht Harzgemisch sollte ca. 50:50 sein. Schleifen Sie Reparaturstellen erst unmittelbar vor Auflegen des nassen Laminats an, damit kein Schmutz hinzutreten kann, der eine sichere Haftung verhindert.

Wie bei Sperrholz ist die Ausrichtung der einzelnen Gewebefasern (längs oder diagonal) für die Festigkeit von großer Bedeutung. Wieviel Gewebelagen ungefähr erforderlich sind, um die Festigkeit an der Schadenstelle wiederherzustellen, können Sie dem vereinfachten Gewebebelegungsplan entnehmen. Messen Sie auf jeden Fall die Wandstärke des zerstörten Laminats. Wenn Sie ein Stück herausbrechen und es anzünden, verbrennt das Harz. Übrig bleibt das Glasseidengewebe. Sie können Art, Lagenzahl und Ausrichtung erkennen.

Schäftarbeit ist zeitraubend. Machen Sie sich die Mühe, schleifen Sie soviel, daß die aufzulegenden Gewebeflicken nicht aus der Kontur herausragen. Aus Schönheitsgründen dürfen sie nicht weggeschliffen werden.

Wenn Sie es eilig haben und die Aushärtezeit verkürzen wollen, können Sie mit einem Heizlüfter die Umgebungstemperatur erhöhen.

Vorsicht: Eine zu hohe Temperatur läßt große Luftblasen im Gewebe entstehen. Sie können ein Zelt aus Folie bauen, in das Sie den Heißluftstrahl leiten. Dadurch wird örtliche Übertemperatur vermieden.

Achten Sie bitte darauf, daß durch eine Reparatur das Gewicht von einem Ruder nicht ansteigt. Es besteht sonst Flattergefahr.

5. Schäden an Teilen aus schaumgestütztem GFK (GFK-Hart-Schaum-Sandwich)

Es kann vorkommen, daß nur die Oberfläche (das Außenlaminat) beschädigt ist, und es kann der Fall auftreten, daß die ganze Schale (Außen-Innenlaminat und Hartschaum) zerstört ist.

a) Einfache Oberflächen-Beschädigung

(Abb. 1 Seite 9)

Um einen Riß herum kann sich das Laminat vom Stützschaum gelöst haben. Durch Abklopfen stellen Sie diesen Bereich fest. Daraufhin entfernen Sie das vom Schaum gelöste Laminat (Schleifscheibe, Schleifklotz, scharfes Messer). Mit einem Schleifklotz oder Hobelblatt schäften Sie nun das Gewebe rund um den Schaden an. Schäftlänge pro Gewebelage ca. 20 mm; Verhältnis Laminatdicke: Schaftlänge ungefähr 1:50.

Nach dem Ausschäften wird die Reparaturstelle gründlich gereinigt:

- Entfernen des Schleifstaubes (auch aus den Schaumporen!) mit Druckluft
- Waschen der Schäftung mit Tetrachlorkohlenstoff oder Aceton, falls Fbeil der Schäftarbeit Schmutz oder Fett hinzugekommen ist.

Nun spachteln Sie mit Harz und Microballoons Vertiefungen und die Poren des Schaums zu. Anschließend laminieren Sie die erforderlichen Gewebe in entsprechender Richtung auf.

Wichtig: Größter Flecken zuerst – staub- und fettfrei arbeiten.

Bei Raumtemperatur ist das Harz nach ca. 8 Stunden ausgehärtet.

Die Schadenstelle kann nun geschliffen, gespachtelt und lackiert werden.

Vorsicht: Nur die Ränder der Gewebeflecken anschleifen!

b) Beschädigung des gesamten Sandwichs

(Abb. 2 Seite 9)

Wenn auch das Innenlaminat zerstört ist, entfernen Sie zuerst das Außenlaminat, das keine feste Verbindung mit dem Schaum hat. Jetzt erweitern Sie das Loch so weit bis auch das Innenlaminat fest an dem Schaumstoff haftet. Damit Sie das Innenlaminat reparieren können, müssen Sie noch einmal soviel Stützschaum entfernen, daß innen ein Rand von mindestens 20 mm übersteht (Verhältnis Laminatdicke: Überstand ungefähr 1:50).

Das Außenlaminat wird wie unter a) beschrieben angeschäuft, das Innenlaminat wird vom Schaum gereinigt und sorgfältig angeschliffen. Bei kleineren Beschädigungen kleben Sie nun mit Pattex ein dünnes Sperrholz von innen an die Schale, legen die Gewebeflecken des Innenlaminats ein und füllen das Loch mit Harz und Microballoons, vermischt mit Styroporkugeln. Nach der Aushärtzeit (ca. 8 Stunden bei Raumtemperatur) schleifen Sie die Oberfläche glatt und legen das Außengewebe auf.

Die Sperrholzunterlage läßt sich durch die Schale einführen, wenn das Loch eine längliche Form hat. Wenn Sie vorher durch das Sperrholz

einen oder mehrere dünne Nägel geschlagen haben, können Sie das Sperrholz von außen an die Schale drücken.

Wichtig: Die Sperrholzunterlage muß rundum gut anliegen. Vermeiden Sie Stufen im Gewebe.

Bei größeren Löchern in einem Sandwich lohnt es sich aus Gewichtsgründen, anstelle des Microballoonspachtels Hartschaum zu nehmen. Sie bereiten ein Schaumstück vor, das genau in das vorhandene Loch paßt, schließen auf der Innenseite die Poren mit Harz und Microballoons und legen darauf das Innengewebe, das aushärten muß. Auch nach dem Aushärten läßt sich dieser einseitig belegte Schaum noch verbiegen (evtl. Heizlüfter benutzen). Nun können Sie den Schaum mit eingedicktem Harz (Baumwollflocken, Microballoons) in das Loch kleben. Die Oberseite wird eingeschliffen, mit Microballoons werden Poren geschlossen. Das Außengewebe wird aufgebracht.

6. Schäden an Teilen aus styroporgestütztem GFK (Abb. 3 Seite 9) (GFK-Styropor-Sandwich)

Die Reparatur wird wie bei Schäden an Schaum-Sandwich durchgeführt. Das Styropor hat eine geschlossene Oberfläche, das Gewebe haftet mit reinem oder leicht angedicktem Harz daran. Ein Schließen der Oberflächenporen entfällt also. Lassen Sie bei größeren Schäden zuerst eine Gewebeseite aushärten, bevor Sie weiterarbeiten, um Wellenbildung zu vermeiden.

Vorsicht: Wenn Sie zu stark aufheizen, um den Aushärtvorgang zu beschleunigen, entwickelt das Styropor Blasen und Sie müssen die Reparatur wiederholen.

7. Schäden an Teilen aus reinem GFK (Abb. 4 Seite 9)

Hier sieht die Sache einfach aus: Um das Loch herum schäften Sie das Laminat, legen die Gewebelagen auf (größter Flicker zuerst) und nach 2-3 Stunden, wenn das Harz schon angezogen hat, können Sie die Stelle mit Harz und Microballoons überspachteln. Schäftlänge pro Gewebelage ca. 20 mm, Verhältnis Laminatdicke: Schäftlänge ungefähr 1:50. Falls die Schäftung verschmutzt ist, kann sie mit Tetrachlorkohlenstoff oder Aceton gereinigt werden.

Bei größeren Beschädigungen muß eine Unterlage (Sperrholz) geschaffen werden, da nasses Laminat nicht mehr als ca. 20 mm frei überbrücken sollte. Das Sperrholzstück wird mit Pattex innen angebracht und (z. B. bei Beschädigung der Rumpfröhre) mit Nägeln nach außen gezogen.

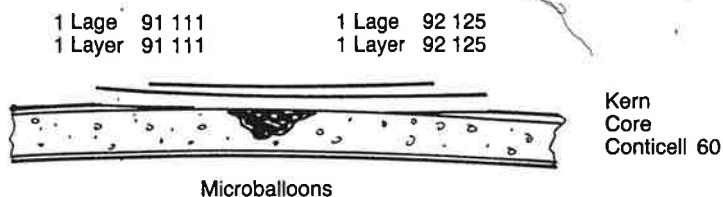


Abb. 1
Fig. 1

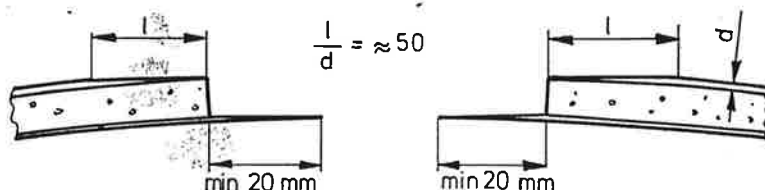


Abb. 2
Fig. 2

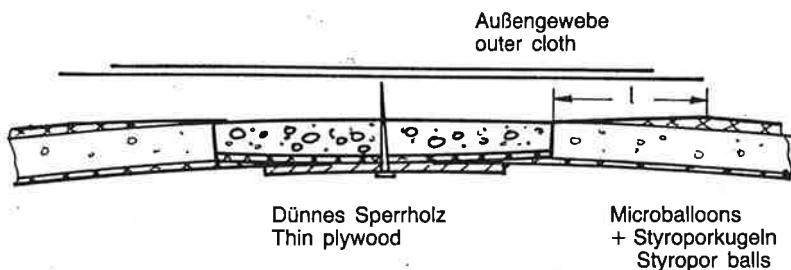


Abb. 3
Fig. 3

Rumpfschale
Fuselage skin

1 Lage 92 146
1 Layer 92 146

1 Lage 92 110
1 Layer 92 110

3 Lagen 92 140
3 Layers 92 140

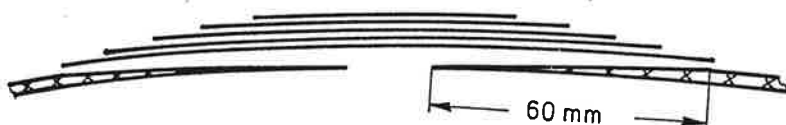


Abb. 4
Fig. 4

8. Schäden an Teilen mit Kohlefaser-Verstärkungen

Der Rumpf ist mit Kohlenstoff-Gewebeband verstärkt. Die Reparatur erfolgt wie unter Punkt 7 beschrieben. Das Verhältnis Laminatdicke: Schäftlänge muß auch hier 1:50 sein.

9. Schäden an Holmgurten

Die Holmgurte bestehen aus Glasseide-Rovings, im Außenflügel (ab 6 m Spannweite) aus Glasseiden-Gewebeband. Gebrochene Holmgurte erfordern in jedem Falle eine große Reparatur (siehe unter Punkt 12).

Das Verhältnis Laminatdicke: Schäftlänge muß 1:50 betragen. Bei Reparaturen ist in jedem Fall mit dem Hersteller Rücksprache zu halten.

10. Lackierarbeiten

Sobald das Laminat der Schadensstelle hart ist, kann mit Sandpapier (80er) das Gröbste verschliffen werden. Größere Unebenheiten werden mit weißem Polyester-Spachtel aufgefüllt.

Danach wird mit feinerem Trocken-Schleifpapier (150er) eine möglichst gleichmäßig rauhe Oberfläche erzeugt.

Vor dem Lackauftrag muß die reparierte Stelle vollkommen von Schleifstaub, Trennmitteln und sonstigen Fremdkörpern gesäubert werden.

Der Lackauftrag (Schwabbellack + Härter) selbst erfolgt mit einem nicht zu weichen Pinsel in mehreren Schichten, bis das Laminat nicht mehr durchscheint. Die einzelnen Schichten sollen jeweils ausgehärtet

und geschliffen (360er naß) werden, so sieht man am besten die Stellen, welche noch zusätzlichen Schwabbelack brauchen.

Der Endschliff erfolgt mit 600er oder auch 800er Naßschleifpapier. Zum Schluß wird poliert.

11. Reparatur an Beschlagstellen

a) Beschläge aus Stahl

Reparaturen von Beschlägen aus Stahl sollten grundsätzlich nur nach Rücksprache mit dem Hersteller erfolgen.

Geschweißte Beschläge bestehen aus 1.7734.4 bzw. 1.0308.1 (St. 35,4). Schweißungen dürfen nur im WIG-Schweißverfahren (Wolfram-Inert-Gas-schmelzschweißung) vorgenommen werden mit den Schweißzusatzwerkstoffen 1.7734,2 (für 1.7734.4) und 1.7324.0 (für 1.0308.1 bzw. Kombinationen von 1.7734.4 und 1.0308.1).

b) Teile aus Al-Guß

Reparaturen an Teilen aus Alu-Guß 3.2374.6 (GAlSi7Mgwa) können nicht vorgenommen werden. Gerissene oder verbogene Alu-Gußteile müssen gegen neue ausgetauscht werden.

Achtung: Verbogene Teile aus Alu-Guß dürfen nicht gerichtet werden, da sie hierbei eine Versprödung erleiden, die nicht zulässig ist.

c) Steckanschlußverbindung Flügel – Rumpf

Die Steckanschlußverbindung (4x im Rumpf) zwischen Flügel und Rumpf erfolgt über 6 Stahlkugeln ($\varnothing$ 6 mm), die durch die Schalthülse in der Nut der beweglichen Querkraftbolzen im Flügel gehalten werden.

Fehlen eine oder mehrere Kugeln, so ist das Verbindungsrohr gegen ein neues auszutauschen.

d) Stoß-Stangen

Die Stoßstangen bestehen aus:

Rohr 20 x 1

Werkst. 3.3214.5 od. AlMgSi 0,5F20

Stahlrohr 16 x 1

Werkst. 1.7734.4

Geknickte bzw. stark gebogene Stoß-Stangen aus Aluminium dürfen nicht gerichtet werden.

12. Große Reparaturen

Große Reparaturen sind nur beim Hersteller oder bei anerkannten Reparaturbetrieben (nach Angaben des Herstellers) durchzuführen. Große Reparaturen sind u.a.:

- Abgebrochene Flügel, Rumpfe, Leitwerke, Ruder, Holmstummel
- Herausgerissene Hauptbeschläge (im Rumpf: Rohre $\varnothing$ 45 x 3; Höhenleitwerkaufhängung in Seitenflosse; im Flügel: bewegliche Querkraftbolzen $\varnothing$ 18 mm, Gelenklager GE 20, Stummelbolzen $\varnothing$ 20 mm)
- Beschädigte GFK-Laminat (weiße Stellen, Risse) in unmittelbarer Nähe von Hauptbeschlägen.

14. Einbau zusätzlicher Ausrüstung

Die Halterung für die Sauerstoff-Flasche sind an der rechten Kofferraumseite serienmäßig vorhanden. Lagerbock und Schelle können vom Herstellerwerk bezogen werden.

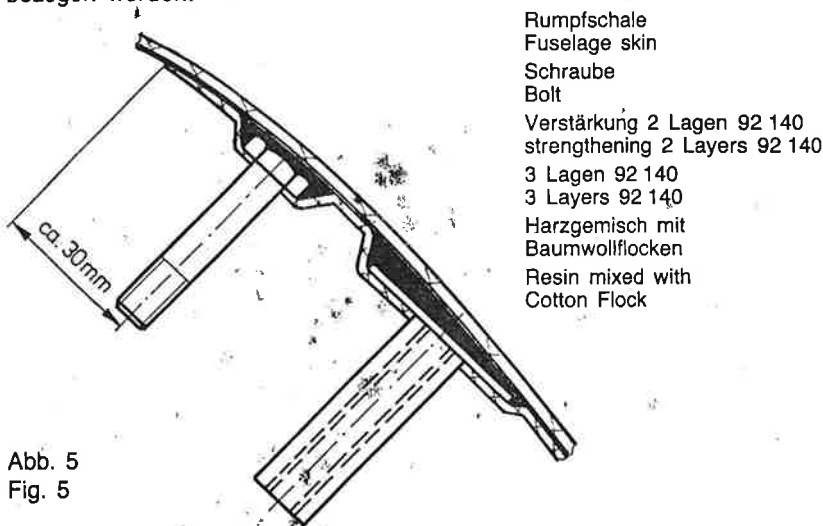


Abb. 5
Fig. 5

Andere Ausrüstungen können wie folgt befestigt werden:

Die Verstärkungen sollen so gewählt werden, daß sie im richtigen Verhältnis zum Gewicht der Zusatzausrüstung stehen. Bei Beschleunigungen von 10 g darf kein Teil herausfallen oder abreißen.

Bei jedem zusätzlichen Einbau von Ausrüstungen, die den Leergewichtschwerpunkt beeinflussen, muß durch eine Flugzeugwägung nachgewiesen werden, daß der Schwerpunkt noch im zulässigen Bereich liegt.

Einbauzeichnungen für Funk und Sauerstoff-Anlagen sind vom Hersteller zu beziehen.