



REPARATURHANDBUCH

FÜR SEGELFLUGZEUGE UND MOTORSEGLER

DG-1000

MUSTER: DG-1000
BAUREIHEN: DG-1000S
DG-1000T
DG-1000M

Kennblatt-Nr.: EASA.A.072

Ausgabe: Dezember 2010



Copyright DG Flugzeugbau GmbH jegliche Kopie oder Veröffentlichung ist untersagt

DG Flugzeugbau
Otto Lilienthalweg 2
76646 Bruchsal
www.dg-flugzeugbau.de
Ersatzteil- und Materialverkauf:

Telefon (07251) 3020-0
Telefax (07251) 3020-200
dg@dg-flugzeugbau.de
Tel. 07251/3020-270
lager@dg-flugzeugbau.de

0 Allgemeines

0.1 Berichtigungsstand des Handbuches

Lfd. Nr.	Seite	Bezug	Datum
1	alle	Zusammenfassung und neues einheitliches Format der ursprünglichen Ausgaben der Reparaturhandbücher der Baureihen DG-1000S und DG-1000T, Aufnahme der Baureihe DG-1000M	Dezember 2010
2	1.1, 2.1, 4.1 – 4.3, 5.3, 6.3	Diverse sachliche Änderungen gegenüber den letzten Änderungen der ursprünglichen Reparaturhandbücher	Dezember 2010

0.2 Liste der gültigen Seiten

Abschnitt	Seite	Ausgabe	ersetzt	ersetzt	ersetzt
0	0.0	Dezember 10			
	0.1	"			
	0.2	"			
	0.3	"			
1	1.1	Dezember 10			
2	2.1	Dezember 10			
3	3.1	Dezember 10			
4	4.1	Dezember 10			
	4.2	"			
	4.3	"			
5	5.1	Dezember 10			
	5.2	"			
	5.3	"			
6	6.1	Dezember 10			
	6.2	"			
	6.3	"			

0.3 Inhaltsverzeichnis

Abschnitt	Inhalt	Seite
0	Allgemeines	0.1
0.1	Berichtigungsstand des Handbuchs	0.1
0.2	Liste der gültigen Seiten	0.2
0.3	Inhaltsverzeichnis	0.3
1	Vorwort	1.1
2	Reparaturen von faserverstärkten Kunststoffstrukturen, Allgemeines.....	2.1
3	Nötige Werkzeuge und Einrichtungen.....	3.1
4	Materialliste für Reparaturen	4.1
4.1	Harzsysteme für Reparaturen.....	4.1
4.2	Glasgewebe	4.1
4.3	Glasfaserrovings	4.1
4.4	Kohlenfaserbänder:	4.1
4.5	Kohlenfaserrovings:	4.1
4.6	Diolengewebe	4.1
4.7	Kohlenfasergewebe.....	4.2
4.8	Schaumstoffe:	4.2
4.9	Tubusstützstoffkern.....	4.2
4.10	Lacke:	4.2
4.11	Klebstoffe für Plexiglas:	4.3
4.12	Füllstoffe:	4.3
4.13	Bezugsquellen:	4.3
5	Reparaturanweisungen für faserverstärkte Kunststoffteile.....	5.1
5.1	Allgemeines	5.1
5.2	Reparatur einer Voll-GFK- oder CFK-Schale.....	5.1
5.3	Reparatur der äußeren Lage einer Schaumstoff-Sandwichschale	5.1
5.4	Reparatur von äußerer und innerer Lage einer Schaumstoff-Sandwichschale.....	5.2
5.5	Reparatur einer Sandwichschale mit Tubusmatte als Stützstoffkern (Rumpf).....	5.2
5.6	Ausbesserung von kleinen Dellen in einer Schaumstoff-Sandwichschale (keine Risse im Lack!).....	5.2
5.7	Oberflächen Finish.....	5.3
5.8	Reparaturen an Rudern	5.3
5.9	Motorraumisolierung	5.3
6	Materialien und Überlappungslängen bei den einzelnen Bauteilen	6.1

1 Vorwort

Die Absicht dieses Reparaturhandbuches ist, grundlegende Ratschläge für die Reparatur von kleineren strukturellen Schäden an Flugzeugen, welche aus Glas- und Kohlenstofffaserkunststoff (GFK und CFK) hergestellt sind, zu geben. Grundlegende Informationen über GFK und CFK werden in diesem Handbuch nicht gegeben, da davon ausgegangen wird, dass solche Arbeiten nur von Leuten durchgeführt werden, die praktische Kenntnisse für die Reparatur von GFK und CFK-Teilen besitzen. Die Reparatur von Segelflugzeugen eignet sich nicht dazu, GFK und CFK Laminieretechniken zu erlernen.

Ehe Sie mit der Arbeit beginnen, studieren Sie sorgfältig, welche Materialien, Hilfsmittel, Werkzeuge und Arbeitsmethoden erforderlich sind. Sie werden die erforderlichen Angaben dazu in diesem Handbuch finden. Damit die ausgezeichneten Leistungen dieses Segelflugzeuges erhalten bleiben, sollte die Oberflächenqualität die gleiche wie vor der Reparatur sein.

Wenn Zweifel über die Reparaturfähigkeit auftauchen, setzen Sie sich in jedem Fall mit dem Hersteller in Verbindung, damit geklärt werden kann, was repariert werden kann und was nicht mehr.

Die Informationen, die in diesem Handbuch gegeben werden, zielen auf die Reparatur von kleineren Schäden, wie ein Loch an der Rumpfunterseite nach einer Landung mit eingefahrenem Fahrwerk oder ein Rangierschaden in der Halle usw., siehe Abschnitt 2.

Größere Reparaturen, die die in diesem Handbuch definierten Schäden übersteigen, dürfen nur vom anerkannten Instandhaltungs Betrieb mit entsprechender Berechtigung durchgeführt werden.

Anmerkung: Für Reparatur- und Wartungsarbeiten an Ausrüstungsteilen und bei Motorseglern am Triebwerk, gelten die Angaben im Wartungshandbuch des Luftfahrzeuges und den Handbüchern, die zu den Ausrüstungsteilen gehören.

2 Reparaturen von faserverstärkten Kunststoffstrukturen, Allgemeines

Wichtiger Hinweis: Es dürfen nur die in Abschnitt 4 angegebenen Materialien verwendet werden.

Es dürfen nur Original Ersatzteile verwendet werden.

Warnung: Größere Reparaturen, die die im Folgenden definierten kleinen Schäden übersteigen, dürfen nur von einem anerkannten Instandhaltungsbetrieb mit entsprechender Erfahrung und Berechtigung durchgeführt werden. Für alle Luftfahrzeuge, die von der EASA reguliert werden, gilt: Nach Teil 21, Abschnitt M dürfen große Reparaturen nur nach einem genehmigten Reparaturverfahren durchgeführt werden, siehe auch TM DG-G-01 „Anerkannte Reparaturverfahren nach EU-VO 1702/2003, Teil 21, Abschnitt M“.

Kleine Schäden sind wie folgt definiert:

- a. Sämtliche Schäden, bei denen nur Lack oder Spachtel beschädigt ist.
- b. Löcher an der Unterseite des Rumpfes, wenn der mittlere Durchmesser der Löcher folgende Maße nicht überschreitet:

Vorderteil	80 mm
Rumpfröhre	40 mm
Risse an der Rumpfunterseite max. Länge	
Vorderteil	120 mm
Rumpfröhre	80 mm

 Die Blindklebung der Rumpfröhre darf nicht beschädigt sein.
- c. Löcher, Risse und Blasen in Flügel-, Höhenleitwerks- und Ruderschalen, wobei folgende Größen der Schädigung nicht überschritten sein dürfen:

	mittl. Loch Ø	Risslänge
Flügel	100	150
Höhenleitwerk	50	80
Querruder	50	80
Seitenruder	50	80

Die Teile dürfen nicht im Holmbereich beschädigt sein.

- d. Austausch von verbogenen Beschlägen (Teile Nr. siehe Diagramme im Wartungshandbuch).

Wichtiger Hinweis: Defekte Beschläge dürfen nicht repariert werden, sondern sind stets auszutauschen.

Anmerkung: Hinweise für Reparaturen von Faserverstärkten Kunststoffstrukturen sind der "Fiberglas Flugzeug Flick Fibel" (Verfasser U. Hänle) zu entnehmen.

3 Nötige Werkzeuge und Einrichtungen

Werkzeuge

- Genaue Waage ,um die richtige Mischung des Harzes vorzubereiten.
- Becher und Hölzer zum Mischen.
- Pinsel (kurzhaarig) um das Harz aufzutragen.
- Metallroller um das Glasgewebe niederzudrücken und Luftblasen zu vermeiden.
- Scheren zum Schneiden des Glasgewebes.
- Selbstklebeband.
- Plastikfolien für Heizzelte.
- Heißluftgebläse.
- Schleifpapier in verschiedenen Körnungen.
- Messer.
- Sägeblätter zum Schneiden von starkem Plastik.
- Schutzhandschuhe.
- genaues Thermometer bis 60° C.

Einrichtungen

Um eine sichere Aushärtung des faserverstärkten Kunststoffes zu gewährleisten, muss die Temperatur während der Arbeit und bis zum Aushärten mindestens 12 Stunden lang bei mindestens 21° C gehalten werden. Danach sind die reparierten Stellen zu tempern. Hierzu kann aus Plastikfolien oder Styroporplatten ein Heizzelt gebaut werden.

4 Materialliste für Reparaturen

4.1 Harzsysteme für Reparaturen

Harz	Härter	Mischungsverhältnis Gewichtsteile
Momentive EPIKOTE™ Resin MGS LR 160 (L 160)	EPIKURE™ Curing Agent MGS LH 160	100:28
oder		
Momentive EPIKOTE™ Resin MGS LR 285	EPIKURE™ Curing Agent MGS LH 286	100:40 ±2
oder		
Momentive EPIKOTE™ Resin MGS LR 385	EPIKURE™ Curing Agent MGS LH 386	100:35 ±2

Die Reparaturstellen müssen vor dem nächsten Flug mindestens 20 Stunden bei mind. 54° getempert werden.

Wichtiger Hinweis für Baureihe DG-1000M: Die Motorraumwände dürfen nur mit LR 160/LH 160 repariert werden.

4.2 Glasgewebe

Interglas Nr.	US.-Nr.	Bindung	Flächengewicht (g/m²)
90 070	1610	Leinwand	80
92 110	„	Köper	163
92 125	„	Köper	280
92 130	„	Leinwand	390
92 140	„	Köper	390
92 145	181-150	unidirektional	220

Alle Gewebe mit Finish I 550 bzw. FK 144

4.3 Glasfaserrovings

Gevetex EC-10-2400 K 92 mit Silanschlichte

4.4 Kohlenfaserbänder:

Sigri KDU 1009 7,5 cm breit

4.5 Kohlenfaserrovings:

TOHO bzw. TENAX HTA 24000 oder TENAX HTS 24000

4.6 Diolengewebe

C. Cramer
Style 14 K 158 g/m²
(als Stützstoff in den Querrudern der Außenflügel und in den Endfahnen der Flügel im QR-Bereich und der Höhenflosse)

4.7 Kohlenfasergewebe

Flächengewicht g/m ²	Bindung	Hersteller	Type
Gewebe aus Fasern HTA 3000			
ca. 205	Leinwand	Sigri	KDL 8003
		Interglas	98140
		C. Cramer	C 450
ca. 205	Köper	Sigri	KDK 8042
		Interglas	98141
		C. Cramer	C 452
Ca. 245	Köper	Sigri	KDK 8043
		Interglas	98151
		C. Cramer	C 462
ca. 120	Leinwand unidirektional	Interglas	04387
		C. Cramer	Style 763
Gewebe aus Faser M40 JB 6000 Hochmodulfasern (Querruder der Innenflügel)			
ca.200	Köper	Sigri	KDK 8040/T

4.8 Schaumstoffe:

Diab	Divinycell H 60 Farbe grün
Röhm GmbH	Rohacell 51 Farbe weiß
	Rohacell 71 Farbe weiß (nur für die Holmstege)

4.9 Tubusstützstoffkern

Tubus Bauer	Tubuswaben B6 6 mm dick Farbe grau oder weiß (Rumpfröhre)
-------------	---

4.10 Lacke:**UP (Polyester) Lacke**

AkzoNobel	PE Schwabbelack 4292352 (0369066) mit Härter 0720510 Mischungsverhältnis 100:2 Es kann max. 10 % Verdünnung 0630260 zugegeben werden.
-----------	--

oder

Momentive	T 35 mit Härter SF 2 Mischungsverhältnis 100:2-3 Es kann max. 10 % Verdünnung SF zugegeben werden.
-----------	--

oder

PU (Polyurethan) Lack,

sofern das Flugzeug optional damit lackiert wurde.

Brandschutzfarbe für Motorraum: siehe Abschnitt 5.9.**4.11 Klebstoffe für Plexiglas:**

Zum Aufkleben der Haube:

Kleber Henkel Teroson	Macroplast	UK 8303 B60
Härter Henkel Teroson	Macroplast	UK 5400
Mischungsverhältnis:	6 : 1	Gewichtsteile
	oder 4,4 : 1	Volumentteile

eingedickt mit Aerosil.

Zum Reparieren von Rissen in der Haube:

Röhm Acrifix 192, bei Licht aushärtend

4.12 Füllstoffe:

Zum Verkleben wird das Harz-Härter Gemisch mit Baumwollflocken FL 1 f eingedickt. (So stark eindicken, daß das Harz nicht wegläuft). Die Klebeflächen müssen aber zuvor mit nicht eingedicktem Harz eingestrichen werden.

Zum Einsetzen von Schaumstücken bei der Reparatur einer Sandwichschale und zum Ausgleichen von großen Unebenheiten an einer Reparaturstelle kann das Harz-Härter Gemisch auch mit Microballoons BJO-0930 eingedickt werden. Es gilt das gleiche wie für das Eindicken mit Baumwollflocken.

4.13 Bezugsquellen:

Alle Materialien sind über die Firma DG-Flugzeugbau zu beziehen.

5 Reparaturanweisungen für faserverstärkte Kunststoffteile

5.1 Allgemeines

Siehe auch Abschnitt 2 und 3.

Es dürfen nur die in Abschnitt 4 angegebenen Materialien verwendet werden.

Nur die in Abschnitt 2 definierten Schäden dürfen selbst repariert werden.

Beschädigtes Gewebe herausschneiden, anschärfen und sorgfältig aufrauen. Die Schäftlänge entspricht der Überlappungslänge siehe Abschnitt 6.

Sämtliche Reparaturen sind so auszuführen, dass die Verklebung **naß auf trocken** geschieht.

Der Umgang mit CFK erfolgt analog zum GFK. Allerdings ist darauf zu achten, dass die Kohlefasern nicht geknickt werden.

Sämtliche Reparaturstellen müssen vor dem nächsten Flug mindestens 20 Stunden bei 54° getempert werden.

5.2 Reparatur einer Voll-GFK- oder CFK-Schale

Die Schale anschärfen. Hierbei müssen die einzelnen Gewebelagen genauso sichtbar sein, wie die Holzschichten bei einer Sperrholzschäftung. Den Lack 20mm um die Schäftstelle herum abschleifen.

Neues Gewebe - siehe Skizze - von unten her aufbauen.



5.3 Reparatur der äußeren Lage einer Schaumstoff-Sandwichschale

Beschädigtes Gewebe herausschneiden. Den Lack um die Überlappungslänge

+ 10 mm rundherum um das Loch wegschleifen.

Beschädigungen im Schaum mit Harz, welches mit Microballoons eingedickt ist (Microballoonharz), ausfüllen, aushärten lassen. Dann verschleifen.

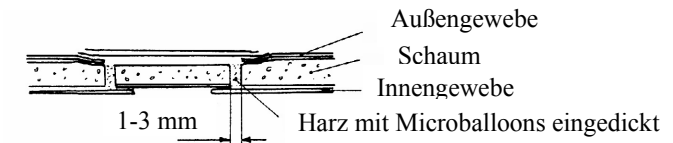
Das Außengewebe mit einem Hammerstiel etwas in den Schaum eindrücken, dazu diesen Bereich auf ca. 60° C erwärmen. Dann das neue Gewebe auflegen. (Eine Schäftung der dünnen Gewebelage hat keinen Sinn).

5.4 Reparatur von äußerer und innerer Lage einer Schaumstoff-Sandwichschale

Siehe Abschnitt 5.3. Zusätzlich den Schaum soweit herausschneiden, bis die Schädigung des Innengewebes ganz offenliegt. Schaum bis auf die Überlappungslänge des Innengewebes neben der beschädigten Stelle entfernen (s. Skizze). Sofern das Innengewebe noch zusammenhält, ist dieses anzuschleifen und die Reparaturlage darauf aufzulegen. Dann ein passendes Stück Hartschaum (1-2 mm dünner als der Originalschaum) mit Microballoonharz einkleben.

Falls das Innengewebe soweit beschädigt ist, dass das oben genannte Verfahren nicht anwendbar ist, so ist das nötige Stück Schaumstoff vorab mit dem Innengewebe zu belegen. Nach dem Aushärten ist es an den Klebestellen aufzurauen und mit Microballoonharz einzukleben. Um den Schaum mit Gewebe zu belegen, muss er mit Microballoonharz gespachtelt werden, um Luftblasen zu vermeiden.

Aufbringen des Außengewebes siehe Abschnitt 5.3.



5.5 Reparatur einer Sandwichschale mit Tubusmatte als Stützstoffkern (Rumpf)

Reparatur analog zum Schaumstoff-Sandwich mit folgenden Ausnahmen:

1. Das Außengewebe kann nicht in den Tubuskern eingedrückt werden. Das Außengewebe ist sauber anzuschärfen.
2. Um eine gute Verbindung zu dem Gewebe bei einer Reparatur zu bekommen, sind die Hohlräume der Tubusmatte mit Harz-Microballoonmischung aufzufüllen.

5.6 Ausbesserung von kleinen Dellen in einer Schaumstoff-Sandwichschale (keine Risse im Lack!)

Diese Dellen lassen sich oftmals durch Erwärmen auf 60° bis 70° C beseitigen. Schale im Bereich der Delle mit einem Föhn mehrere Minuten lang auf 60° bis 70° C erwärmen. Der Schaum dehnt sich dann fast auf sein ursprüngliches Maß aus, so daß die Delle kaum noch sichtbar ist. Meistens genügt ein Überschleifen mit Nassschleifpapier Körnung 600 oder in hartnäckigen Fällen ein einmaliges Nachlackieren um die Delle vollständig zu beseitigen.

5.7 Oberflächen Finish

Die Reparatur muss so ausgeführt werden, dass sie nicht oder nur kaum höher als die umgebende Oberfläche ist.

Das ausgehärtete Laminat mit Trockenschleifpapier Körnung 80 aufrauen. Dann mit Polyesterspachtel spachteln. Spachtel trocken verschleifen. Wenn die Oberfläche eben ist, die gespachtelte Stelle und mindestens 5 cm des Lackes der umgebenden Oberfläche mit Nassschleifpapier Körnung 400 anschleifen. Vollständig trocknen lassen!

Dann die Reparaturstelle mit UP (Polyester) Lack lackieren.

Nach dem Aushärten des Lackes die reparierte Oberfläche mit Nassschleifpapier Körnung 400, 600, 800 und eventuell 1000 schleifen, bis die Oberfläche glatt ist.

Anmerkung: Bei PU (Polyurethan) Lackierung wird der PU Lack auf die mit Körnung 600 geschliffene UP (Polyester) Oberfläche gespritzt und dann weiter mit Körnung 800 und 1000 geschliffen.

Poliert wird mit Stoffschwabbelscheiben und Hartwachs, welches gegen die rotierenden Schwabbelscheiben gehalten wird, so dass es sich auf die Scheiben überträgt und dann von den Scheiben auf die Oberfläche, siehe Abschnitt "Allgemeine Pflege" im Wartungshandbuch.

Nicht nur in eine Richtung polieren und nicht zulange auf einer Stelle, um ein Erhitzen der Oberfläche zu vermeiden.

5.8 Reparaturen an Rudern

Nach Reparaturen an Ruderflächen ist der Massenausgleich mit den Angaben im Wartungshandbuch zu überprüfen. Sollte das maximale rücklastige Moment überschritten werden, so ist das Bauteil auszutauschen.

5.9 Motorraumisolierung

Beschädigte Brandschutzfarbe muss entfernt und erneuert werden: 2 Anstriche mit „Pyroplast ST 100“. Die Brandschutzfarbe muss nach jedem Anstrichen 24h bei mindestens 20°C trocknen.

Dann die 1 Anstrich Deckbeschichtung auftragen und ebenfalls 24h bei mindestens 20°C trocknen lassen.

DG-1000T: „Icosit PUR Color“ (Mischungsverhältnis 92:8 Gewichtsanteile).

DG-1000M: „Pyroplast-ST 120 top“

Nur DG-1000M: Aluminiumklebeband (Tesametall 4504, 100 mm breit) auf die reparierte Stelle kleben.

6 Materialien und Überlappungslängen bei den einzelnen Bauteilen

Die folgenden Überlappungslängen sind an jedem Punkt der Reparatur einzuhalten, die aufgeführten Materialien sind zu verwenden, s. auch Abschnitt 4. (Kleinere Verstärkungslagen an besonders beanspruchten Stellen sind in dieser Aufstellung nicht enthalten).

Teil	Überlappungs-länge b (cm)	Gewebe, etc. d=diagonal ±45° l=längs eingelegt
Innenflügel		
Schale außen	3	1 x 90070 l außen +1x205g/m² Kohlenfaser d ganzer Flügel
	3	+1x205g/m² Kohlenfaser d von Wurzel bis 3160 mm v.W.
Stützstoff	/	H60 8mm dick bis y= 5240mm, H60 6mm von y= 5240mm bis Teilung
Schale innen	3	1x205g/m² Kohlenfaser d ganzer Flügel +1xKohlenfaser 120g/m² unidirektional l in Flugrichtung im Tankraum
Außenflügel		
Schale außen	3	1x90070 l außen +1x205 g/m² Kohlenfaser d
Stützstoff	/	H 60 3mm dick
Schale innen	1,5	1x92110 d
Winglets der Außenflügel		
Schale	4	1x90070 l außen +3x205 g/m² Kohlenfaser d
Querruder Innenflügel		
Schale außen	2	1x90070 l außen +1x200 g/m² Kohlenfaser M40J d
Stützstoff	/	H60 3 mm dick
Schale innen	2	1x200g/m² Kohlenfaser M40J d
Querruder Außenflügel		
Schale außen	2	1x90070l +1x205g/m² Kohlenfaser d
Stützstoff	/	1xDiolengewebe 158g/m²l
Schale innen	2	1x205g/m² Kohlenfaser d

Reparaturhandbuch DG-1000

Teil	Überlappungs- länge b (cm)	Gewebe, etc. d=diagonal $\pm 45^\circ$ l=längs eingelegt
Höhenflosse		
Schale außen	2	1x90070 d + 1x92110 d
Stützstoff	/	H 60 5 mm dick
Schale innen	1	1x90070 d ganze Flosse
	1	+1x92110 d in Flossenmitte 300mm breit
	1	+1x92110 d in Flossenmitte 200mm breit
Höhenruder		
Schale	3	1x92110 d + 1x92140 d ganzes Ruder
	2	+1x92125 d in Rudermitte 300mm breit
	2	+1x92140 d ganzes Ruder
Seitenruder		
Schale außen	1	1 x 90070 d
Stützstoff	/	H60 3 mm dick
Schale innen	1	1x90070 d
Rumpf + Seitenflosse	1 bedeutet in Rumpflängsrichtung	
Seitenflosse	von außen nach innen	
	1 bedeutet senkrecht auf Rumpflängsrichtung	
Schale außen	2	1x92110 d +1x92145 l
Schaumstoffkern	/	H60 5 mm dick
Schale innen	1,5	1x92110 d ganze Flosse + 1x92145 l bis 600mm über Rumpfmittellinie
Rumpfvorderteil		
	8,5	von außen nach innen 1x92110 d 1x92145 l 1x92125 d 1x92140 d 1x92145 l 1x92140 d 1x92145 l

Reparaturhandbuch DG-1000

Teil	Überlappungs- länge b (cm)	Gewebe, etc. d=diagonal $\pm 45^\circ$ l=längs eingelegt
Rumpfmittelteil		
von Flügel Nase bis	8,0	von außen nach innen 1x92110 d
ca. 130 mm hinter der		1x92145 l
hinteren		1x92125 d
Flügelauflängung		3x92140 d 1x92145 l
Rumpfröhre		
Schale außen	3,5	von außen nach innen 1x92110 d 1x92145 l 1x92125 d
Stützstoffkern	/	Tubuswaben B6 6mm dick
Schale innen	3,5	1x92140 d 1x92145 l
Motorraum DG-1000T		
Seitenwände	je 2	1x205g/m ² Kohlenfaser d innen + außen
Abschlußspant	je 2,5	1x245g/m ² Kohlenfaser d innen + außen
Bänder neben dem	10	4 CFK-UD-Bänder 300 g/m ² 7,5 cm breit
Ausschnitt des		
Motorraums		
Rumpfschale zwischen	je 2	1x205g/m ² Kohlenfaser d außen und innen
Motorseitenwänden		
zusätzlich		
Motorraum DG-1000M		
Seitenwände	je 2	2x205g/m ² Kohlenfaser d innen + 1x205g/m ² Kohlenfaser d außen
Abschlußspant	je 2,5	1x245g/m ² Kohlenfaser d innen + außen
Bänder neben dem	25	10 CFK-UD-Bänder 300 g/m ² 7,5 cm breit
Ausschnitt des		
Motorraums		
Rumpfschale zwischen	je 2	1x205g/m ² Kohlenfaser d außen und innen
Motorseitenwänden		
zusätzlich		
Wichtiger Hinweis: diverse weitere Verstärkungen befinden sich an dem Übergang von Rumpf zu Seitenflosse und in der Seitenflosse oben und im Motorraum.		