

NH90[®]

Jet

Scale-Rumpfbausatz zu

Graupner/JetCat Turbinen- Helikoptermechanik

Warnung!

Der mit diesem Bausatz erstellte RC-Hubschrauber ist kein Spielzeug! Er ist ein kompliziertes Fluggerät, das durch unsachgemäßen Umgang schwere Sach- und Personenschäden verursachen kann.

Das unter Verwendung dieses Rumpfbausatzes erstellte Hubschraubermodell mit Turbinenantrieb setzt einschlägige Erfahrungen im Modellhubschrauberflug voraus, insbesondere im Bezug auf sachgerechten Aufbau, Justage und Wartung. Es ist zwingend erforderlich, dass sowohl das Steuern eines Modellhubschraubers als auch das Verhalten bei unvorhergesehenen Flugsituationen und Betriebszuständen vollständig beherrscht wird, einschließlich Autorotationslandungen.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass das mit dieser Mechanik erstellte Hubschraubermodell nicht für Anfänger geeignet ist.

Sie allein sind für die korrekte Fertigstellung und einen gefahrlosen Betrieb verantwortlich! Bitte beachten Sie unbedingt die beiliegenden Blätter SHW3 und SHW7 mit Sicherheitshinweisen, sie sind Bestandteil dieser Anleitung.

NH90[®] ist eine eingetragene Marke von Eurocopter

Vorwort

Der NH90[®] ist eine Gemeinschaftsentwicklung der fünf Länder Frankreich, Italien, Deutschland, Holland und Portugal. Es handelt sich um einen Transporthubschrauber der 9 t - Klasse mit zwei Triebwerken, der vor allem die bislang im Einsatz befindlichen Hubschrauber des Typs UH-1 ersetzen soll in ihrem gesamten Einsatzprofil: Truppentransport für 14-20 voll ausgerüstete Soldaten, Frachttransport bis 2500 kg sowie SAR-Aufgaben. Zum Zeitpunkt der Modellkonstruktion existierten fünf Prototypen, der Serienbau erfolgt ab dem Jahr 2002.

Der Modellnachbau im Massstab 8,9:1 weist einen Rotordurchmesser von 182 cm auf. Die zum Einbau vorgesehene Graupner/JetCat Helikoptermechanik wurde in diesem Rumpf ausgiebig getestet und zur Serienreife entwickelt; die Hauptrotordrehzahl liegt bei ca. 1250 Upm bei einer Turbinendrehzahl von 93000 Upm. Die vorgeschlagene Lackierung und Kennzeichnung entspricht dem Prototyp 2 (PT2) und damit der Marineversion; selbstverständlich können aus diesem Bausatz auch Nachbauten der anderen Prototypen oder eine UN-Ausführung der Bundeswehr erstellt werden.

Der weiß eingefärbte GfK-Rumpf wird mit weitgehend gefrästen Fenstern und Aussparungen geliefert. Mechanik und Einbauten sind optimal zugänglich über die grosse, fast die gesamte Rumpfbreite freigebende obere Abdeckhaube, sowie über die seitlichen Türen, die vollständig herausnehmbar ausgeführt sind und die Anschlussbeschläge für das Befüllen der Kraftstofftanks und des Gasbehälters für den Startvorgang verbergen.

Die Mechanik wird mit montierten Servos und Zusatzagregaten als Einheit von oben in den Rumpf eingesetzt und über zwei Aluminiumprofile mit diesem verbunden.

Der Heckrotorantrieb erfolgt über eine 2mm Federstahlwelle und ein Umlenkgetriebe in der Seitenflosse; die Anlenkung wird mit einem CfK-Gestänge vorgenommen.

Das Modell besitzt dem Vorbild entsprechend ein Einziehfahrwerk, dessen drei Beine jeweils über separate Servos betätigt werden.

Sowohl die obere Rumpfabdeckung, als auch die Abdeckung des Heckrotors sowie die seitlichen Türen sind, wie der Rumpf, aus GfK gefertigt mit hochwertiger, weiß glänzender Oberfläche; für die UN-Ausführung kann daher in Verbindung mit dem separat lieferbaren Dekorbogen ein Lackieren des Rumpfes weitgehend entfallen. Die Trennungen der Rumpfteile sind, soweit möglich, mit den entsprechenden Fugen der Beplankungs- und Verkleidungsteile zusammengelegt worden, so dass der optische Eindruck nicht beeinträchtigt wird. Die Schiebetüren werden in die im Rumpf eingeformten Vertiefungen eingesetzt. Die mit Falzen versehenen, tiefgezogenen Fenster werden von innen in die vorgefrästen Öffnungen der Rumpfschale eingeklebt, was zwar geringfügiges Nacharbeiten der Ausschnitte erfordern kann, andererseits aber zu einem vorbildgetreuen Aussehen des Modells führt.

Technische Daten

Rumpflänge (ohne Rotor) ca.	1764 mm
Rumpfbreite (ohne Rotor) ca.	420 mm
Gesamthöhe ca.	500 mm
Nachbaumaßstab	8,9:1
Fluggewicht (ohne Kraftstoff) ab ca.	10000 g

**Der Bausatz wurde erstellt mit freundlicher Genehmigung und Unterstützung von:
EUROCOPTER (an EADS Company)**

Warnhinweise

- Das aus diesem Bausatz betriebsfertig aufgebaute Modell ist kein harmloses Spielzeug! Es kann durch mangelhaften Aufbau und/oder unsachgemäße oder fahrlässige Handhabung beim Betrieb zu schweren Sach- und Personenschäden führen.
- Ein Hubschrauber hat zwei im Betrieb schnell drehende Rotoren mit einer hohen Drehenergie. Alles, was dabei in die Drehebene der Rotoren gelangt, wird zerstört oder zumindest stark beschädigt - also auch Gliedmaßen! Bitte extreme Vorsicht walten lassen!
- Gelangt ein Gegenstand in die Drehebene der laufenden Rotoren, so wird nicht nur dieser, sondern auch die Rotorblätter beschädigt. Teile davon können sich lösen, was zu einer extremen Unwucht führt, wodurch der gesamte Hubschrauber in Mitleidenschaft gezogen und unberechenbar wird.
- Störungen der Fernsteuerungsanlage, hervorgerufen beispielsweise durch Fremdstörungen, Ausfall eines Bauteils oder durch leere bzw. defekte Stromquellen, lassen einen Modellhubschrauber ebenfalls unberechenbar werden: Er kann sich ohne Vorwarnung in jede beliebige Richtung bewegen.
- Ein Hubschrauber besitzt eine große Anzahl von Teilen, die einem Verschleiß unterworfen sind, beispielsweise Getriebeteile, Motor, Kugelgelenke usw. Eine ständige Wartung und Kontrolle des Modells ist daher unbedingt erforderlich. Wie bei den „großen“ Vorbildern üblich, muß auch am Modell vor jedem Start eine "Vorflugkontrolle" durchgeführt werden, bei der evtl. entstandene Mängel erkannt und rechtzeitig beseitigt werden können, bevor sie zu einem Absturz führen.
- Diesem Bausatz liegen zwei weitere Einlegeblätter - SHW3 und SHW7 - mit Sicherheitshinweisen und Warnungen bei: Bitte unbedingt lesen und beachten, sie sind Teil dieser Anleitung!
- Dieser Modellhubschrauber darf nur von Erwachsenen oder Jugendlichen ab 16 Jahren unter Anleitung und Aufsicht von sachkundigen Erwachsenen gebaut und betrieben werden.
- Es besteht Verletzungsgefahr durch scharfe Spitzen und Kanten.
- Gesetzliche Auflagen, insbesondere bezüglich einer ggf. erforderlichen Aufstiegserlaubnis, sowie die fernmelderechtlichen Bestimmungen für den Betrieb der Fernsteuerungsanlage müssen unbedingt beachtet werden. Der Abschluß einer Haftpflichtversicherung für den Modellflug ist gesetzlich vorgeschrieben.
- Ein Hubschraubersmodell muß so transportiert werden (z.B. zum Fluggelände), daß daran keine Beschädigungen entstehen können. Besonders gefährdet sind dabei die Steuergestänge am Hauptrotor und der gesamte Heckrotor.
- Einen Modellhubschrauber zu steuern ist nicht einfach; zum Erlernen dieser Fähigkeit ist Ausdauer und ein gutes optisches Wahrnehmungsvermögen erforderlich.
- Vor der Inbetriebnahme des Modells ist es unerlässlich, sich intensiv mit der Materie "Modellhubschrauber" auseinanderzusetzen. Dies sollte sowohl durch Fachliteratur

erfolgen, als auch praktisch, z.B. durch Zuschauen auf Modellflugplätzen mit Helikopterbetrieb, in Gesprächen mit anderen Modellhelikopterpiloten oder durch den Besuch einer Modellflugschule. Auch der Fachhandel hilft Ihnen gern weiter.

- Diese Anleitung unbedingt vor dem Zusammenbau vollständig lesen. Erst mit dem Bau beginnen, wenn die einzelnen Baustufen und deren Reihenfolge klar verstanden worden sind!
- Änderungen des Aufbaus bei Verwendung anderer als in der Anleitung empfohlener Teile dürfen nicht vorgenommen werden, es sei denn, Sie haben sich von Qualität, Funktionstüchtigkeit und Eignung dieser anderen Zubehörteile überzeugt.
- Da Hersteller und Verkäufer keinen Einfluß auf einen sachgerechten Aufbau und ordnungsgemäßen Betrieb des Modells haben, wird ausdrücklich auf diese Gefahren hingewiesen und jegliche Haftung abgelehnt.

Haftungsausschluß / Schadenersatz

Weder die Einhaltung der Montage- und Betriebsanleitung in Zusammenhang mit dem Modell, noch die Bedienung und Methoden bei Installation, Betrieb, Verwendung und Wartung der Fernsteuerungsanlagen können von der Firma Graupner überwacht werden. Daher übernimmt die Fa. Graupner keinerlei Haftung für Verluste, Schäden oder Kosten, die sich aus der fehlerhaften Verwendung und dem Betrieb ergeben oder in irgendeiner Weise damit zusammenhängen.

Soweit vom Gesetzgeber nicht zwingend anders vorgeschrieben, ist die Verpflichtung der Fa. Graupner zur Leistung von Schadenersatz, gleich aus welchem Rechtsgrund, begrenzt auf den Rechnungswert der an dem schadenstiftenden Ereignis unmittelbar beteiligten Warenmenge der Fa. Graupner. Dies gilt nicht, soweit die Fa. Graupner nach zwingenden gesetzlichen Vorschriften wegen Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit unbeschränkt haftet.

Inhaltsübersicht

• Vorwort	S.2
• Warnhinweise	S.3
• Mechanik und Zubehör	S.6
• 1. Montage	S.7
• 1.1 Vorarbeiten und Hinweise	S.7
• 1.2 Das Einziehfahrwerk	S.7
• 1.3 Spantengerüst	S.9
• 1.4 Betätigung des Einziehfahrwerks	S.11
• 1.5 Halterungen für Füllventile und Hilfsgastank	S.15
• 1.6 Mechanikaufhängung	S.16
• 1.7 Tankbefestigung	S.18
• 1.8 Anbringen der oberen Rumpfabdeckung	S.19
• 1.9 Montage der Abgasführung	S.19
• 1.10 Heckrotor	S.19
• 1.11 Leitwerk.	S.26
• 1.12 Hecksporn	S.27
• 1.13 Heckkappe und Heckrotorabdeckung	S.27
• 1.14 Cockpitausbau, Fenster etc.	S.27
• 1.15 Türen	S.28
• 1.16 Trittbretter	S.29
• 1.17 Abgasrohr	S.30
• 1.18 Verwendung des Dekorbogens	S.30
• 1.19 Schwerpunkt	S.30
• 1.20 Einbau der Fernsteuerungskomponenten	S.30
• 2. Einstellarbeiten	S.33
• 3. Endkontrolle vor dem Erstflug	S.36
• 4. Wartung	S.36
• 5. Einstellungen beim Erstflug, Spurlauf-Einstellung	S.37
• 6. Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen	S.38

Hinweise zu dieser Anleitung

Damit das Helikoptermodell später einwandfrei und sicher geflogen werden kann, wurde diese Anleitung mit hohem Aufwand erstellt.

Es wird nicht nur vom Anfänger, sondern in gleichem Maße vom Experten unbedingt erwartet, die Fertigstellung Schritt für Schritt exakt so vorzunehmen, wie es nachfolgend beschrieben wird.

- Bereits vormontierte Baugruppen sind nicht betriebsfertig eingestellt. Es liegt allein in der Verantwortung des Modellfliegers, für festen Sitz aller Schrauben und sonstigen Verbindungen zu sorgen sowie die erforderlichen Einstell- und Justagearbeiten gewissenhaft auszuführen.
- Die Fertigstellung des Modells erfolgt anhand von Abbildungen, die mit erklärenden Texten versehen sind.
- Die mit diesem Symbol  markierten Verbindungen sind mit Schraubensicherungs-lack, z.B. Best.-Nr. 952, bzw. Lagerbefestigung, Best.-Nr. 951, zu versehen; zuvor müssen die betreffenden Stellen entfettet werden.

Mechanik und Zubehör (siehe auch Handbuch Mechanik)**Geeignete Mechanik:**

Best.-Nr. 6810 Graupner/JetCat Helikoptermechanik mit Turbine PHT3

Empfohlene Haupt- und Heckrotorblätter:

Best.-Nr. 1272	CfK, S-Schlag	825mm lang	Rotor-Ø 1825mm
Best.-Nr. 1346B	CfK, S-Schlag	140mm lang	

Einziehfahrwerk

Best.-Nr. 4468.4

Mechanisches Dreibein-Einziehfahrwerk zur Betätigung über je ein separates Servo pro Fahrwerksbein

Umlenkgetriebe

Best.-Nr. 4469.120

Dekorbogen

Best.-Nr. 4469.99: Mehrfarbige Kennzeichen und Beschriftungen (PT2-Version)

Best.-Nr. 4468.99: Mehrfarbige Kennzeichen und Beschriftungen (UN-Version)

Klebstoffe

UHU plus schnellfest, Best.-Nr. 962, schnellhärtend.

UHU plus endfest 300, Best.-Nr. 950, langsam härtend, zum Verkleben von GFK mit Holz.

UHU Blitz, Sekundenkleber dünnflüssig, Best.-Nr. 5803

Sekundenkleber dick, Best.-Nr. 1101 zum punktuellen Heften von Teilen.

Füllmittel, z. B. Best.-Nr. 963 zum Eindicken von Harz.

Benötigtes Werkzeug:

Sortiment Feilen, rund, halbrund und gerade, Sortiment Spiralbohrer, eine leichte Blechschere, Laubsäge, verschiedene Schraubendreher, Inbusschlüssel sowie eine Universalzange gelten als Minimum. Grobes Schleifpapier, z. B. Körnung 100, Best.-Nr. 1068.1 zum Aufrauen der Klebestellen und zum Aus- und Nacharbeiten der GFK-Zelle.

Fernlenkanlage (siehe Handbuch Mechanik bzw. Graupner-Hauptkatalog)

Erforderlich ist eine mit speziellen Hubschrauberoptionen ausgestattete Fernlenkanlage oder eine Microcomputer-Fernlenkanlage wie z. B. mc-14, mc-15, mc-19, mc-22, mx-22 oder mc-24

Servos (nur hochwertige Ausführungen verwenden), z.B.

C 4421, Best.-Nr. 3892

Kreisel:

Gyro-System PIEZO 5000, Best.-Nr. 5146 mit Super-Servo NES-8700G, Best.-Nr. 5156 oder

Gyro-System PIEZO 550, Best.-Nr. 5147 oder Gyro-System PIEZO 900, Best.-Nr. 5139 oder

G490T SRVS Gyro, Best.-Nr. 5137

Empfängerstromversorgung:

Aus Sicherheitsgründen sollen nur Typen mit mindestens 2000 mA Kapazität Verwendung finden. Eine ständige Kontrolle der Akkuspannung wird durch die Verwendung des Spannungsüberwachungsmoduls, Best.-Nr 3138, ermöglicht.

Power-Stromversorgungskabel: Best.-Nr. 3050, passender Empfängerakku Best.-Nr. 2568.

1. Montage

1.1 Vorarbeiten und Hinweise

Die Rumpfe werden in Handarbeit gefertigt und weisen innen unter Umständen Differenzen auf (Mittelnacht). Vor dem endgültigen Einbau von Teilen sind diese zuerst einzupassen und ohne Klebstoff provisorisch auszurichten. Dies ist unbedingt mit Sorgfalt und Geduld durchzuführen. Verschraubungen, ausser solche in Kunststoffen und solche mit STOP-Muttern, müssen mit Schraubensicherungsack gesichert werden, dies wird in der nachfolgenden Anleitung nicht nochmals erwähnt.

Das zum Einbau kommende Zubehör ist entsprechend den dort beiliegenden Anleitungen zu behandeln.

1.1.1 Mechanik

Die zum Einbau vorgesehene Mechanik wird als fertig aufgebaut vorausgesetzt. Zum Einpassen in den Rumpf wird zweckmässigerweise der Rotorkopf vorübergehend entfernt.

Der Empfängerakku und der Versorgungsakku für die Turbine werden in der Rumpfspitze untergebracht, was das Erreichen der korrekten Schwerpunktlage wesentlich erleichtert. Die Verbindung vom Akku zu den Schalterkabeln muss mit hochflexibler Litze mit mindestens 2,5 mm² Querschnitt erfolgen.

1.1.2 Rumpf

Verklebungen: Die GFK-Teile müssen innen an den jeweiligen Klebestellen gut mit grobem Schleifpapier aufgeraut werden. Nur dann ergibt sich eine belastbare Verbindung. Die Öffnungen für Fenster, Kühlluft usw. sind bereits ausgefräst. Die verschiedenen Bohrungen für weitere Verschraubungen werden im Laufe des Zusammenbaus beschrieben. Müssen Teile in den Rumpf eingeklebt werden, so wird der Klebstoff am besten mit einer längeren Leiste o. ä. eingebracht. Holzteile sind in jedem Fall zu imprägnieren, z. B. mit Sekundenkleber.

Obere Rumpfabdeckung, Heckrotorabdeckung und Heckkappe müssen sauber an den Rumpf angepasst werden. Die gefrästen Ausschnitte im Rumpf müssen mit feinem Schleifpapier entgratet und ggf. nachgearbeitet werden.

1.2 Das Einziehfahrwerk

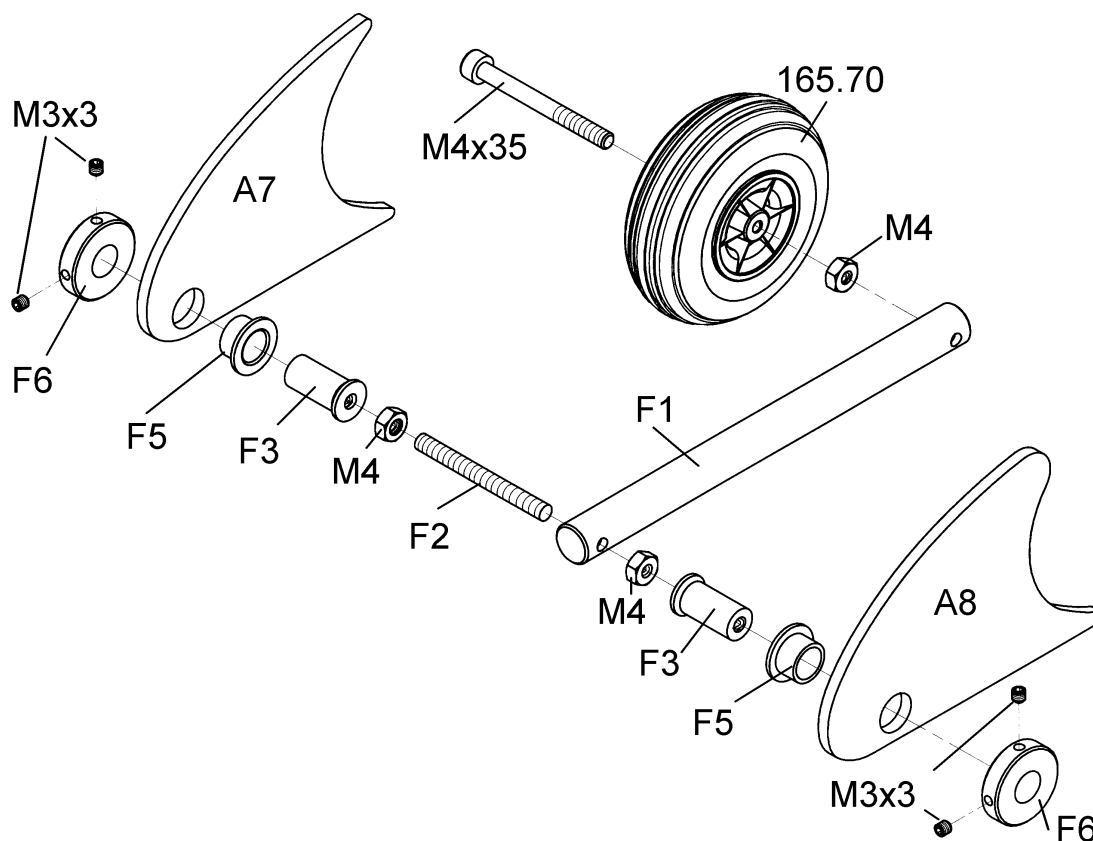
1.2.1 Hauptfahrwerk vorbereiten

Unter Zugabe von Lagerbefestigungskleber werden die M4-Gewindestangen (F2) in je eine der beiden Gewindebohrungen in den Fahrwerksschwingen (F1) so eingedreht, dass sie an beiden Seiten genau gleich weit herausstehen; sie werden dann beidseitig mit je einer Sechskantmutter M4 gekontert (gut festziehen!). Auf die herausstehenden Enden der Gewindestangen (F2) werden dann - ebenfalls unter Zugabe von Lagerbefestigungskleber - die Lagerachsen (F3) aufgeschraubt, und zwar mit dem Bund zur Fahrwerksschwinge (F1) weisend und fest gegen die Kontermuttern.

In die vier Lagerspannten (A7, A8) des Hauptfahrwerkes die Kunststoff-Lagerbuchsen (F5) mit Cyanokleber einkleben, dabei beachten: Die kleineren Spannten (A7) gehören nach aussen, die grösseren (A8) nach innen; dazwischen wird jeweils eine Fahrwerksschwinge gelagert. Die Lagerbuchsen (F5) werden dazu mit dem Bund zu den Schwingen weisend eingesetzt, es müssen also ein rechtes und ein linkes Spantenpaar angefertigt werden.

Die Lagerspannten (A7, A8) sinngemäss richtig auf die Lagerwellen der Schwingen aufstecken, dahinter die Stellringe (F6) mit je zwei Stiftschrauben so fixiert, dass sich die Schwingen in den Lagern noch leichtgängig drehen lassen, ohne merkliches axiales Spiel aufzuweisen.

Die Hauptfahrwerksräder werden mit je einer M4-Inbusschraube und Kontermutter von der Aussenseite her in die Fahrwerksschwingen geschraubt; hier keine flüssige Schraubensicherung verwenden, damit das Rad bei Bedarf noch gewechselt werden kann. Es ist durchaus beabsichtigt, dass die Räder an den Fahrwerksschwingen streifen und dadurch gebremst werden, damit das Modell auf glattem Untergrund nicht unkontrolliert wegrollen kann; ggf. müssen zwischen Rad und Kontermutter Unterlegscheiben eingefügt werden, damit die Räder nicht völlig blockiert werden.

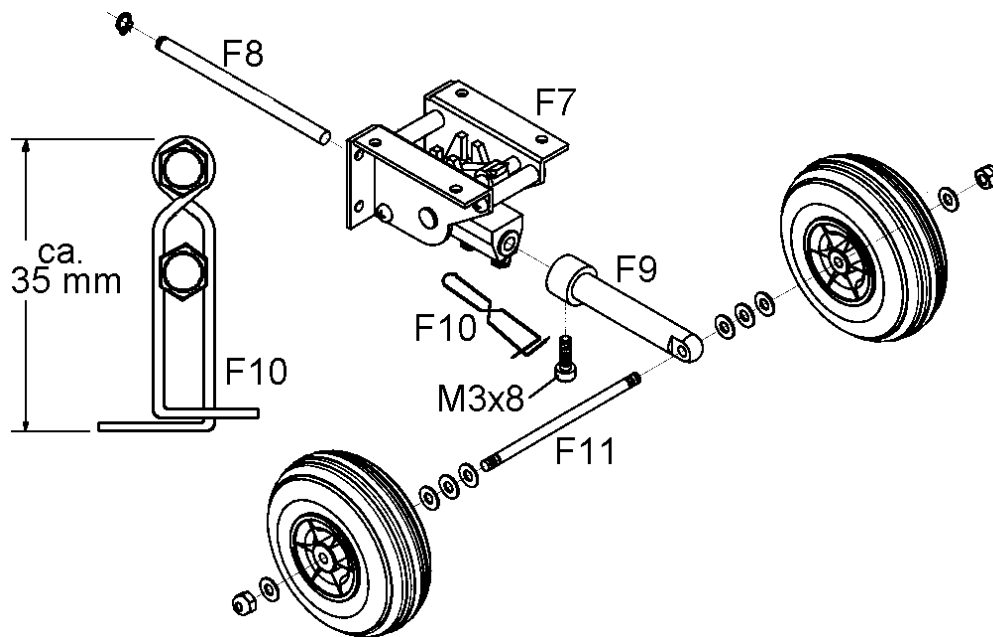


1.2.2 Hauptfahrwerk einsetzen

Die beiden so vorbereiteten Hauptfahrwerkseinheiten links und rechts im Rumpf anhand der Ausfräsungen an der Unterseite der Stummelflügel so einpassen, dass die Fahrwerksbeine ohne irgendwo zu streifen ein- und ausgeklappt werden können und in von der Seite gesehen senkrecht nach unten hängender Position von vorn gesehen jeweils rechtwinklig zum Rumpfboden ausgerichtet sind. Die Lagerspanten (A7, A8) dazu ggf. nacharbeiten, mit einigen Tropfen Cyanokleber fixieren und schliesslich, nach sorgfältiger Kontrolle der Ausrichtung, endgültig mit Epoxikleber gut mit dem Rumpf verkleben.

1.2.3 Bugfahrwerk vorbereiten

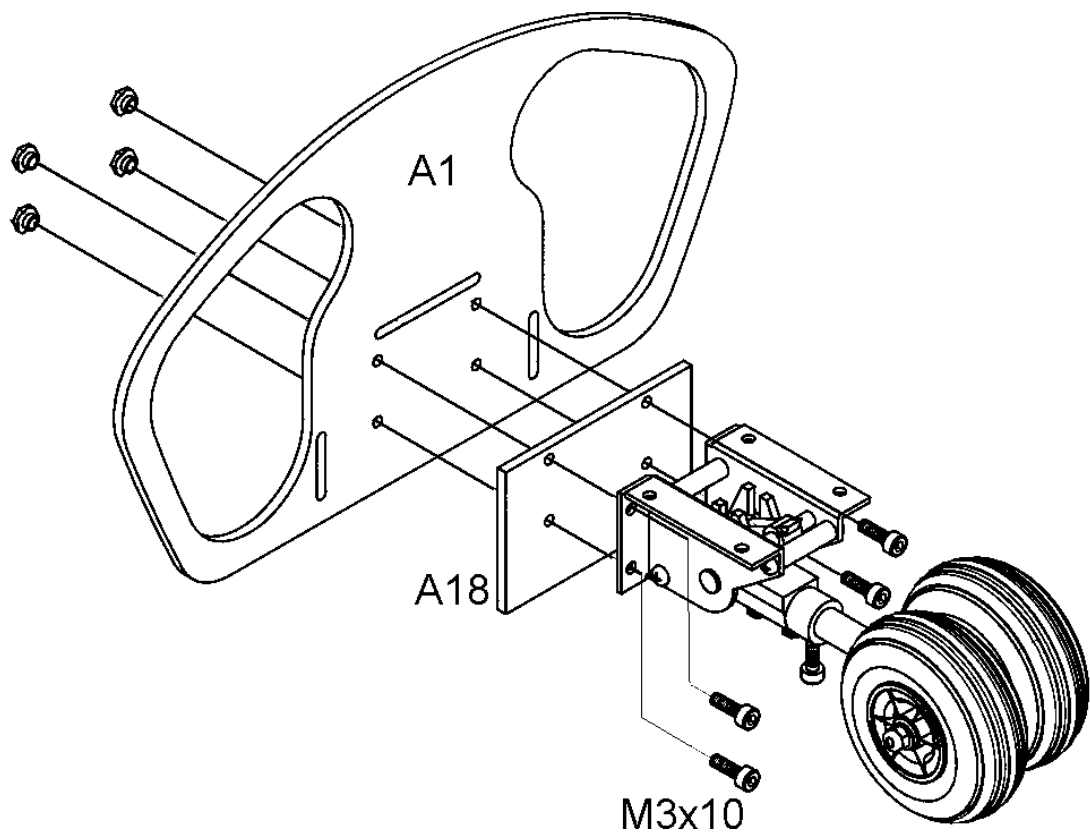
In die Bugfahrwerkmechanik (F7) die am oberen Ende mit dem Sicherungsring versehene innere Fahrwerkswelle (F8) von oben einstecken und bis zum Anschlag durchschieben. Von unten den Aussenteil (F9) des Fahrwerksbeines aufstecken und mit der Inbusschraube M3x8 so fixieren, dass sich ein nur ganz geringes axiales Spiel in der Fahrwerksmechanik ergibt, das Fahrwerksbein jedoch leichtgängig drehbar ist. Die Neutralisationsfeder (F10) gemäss Abbildung aus 1mm Federstahl biegen und montieren; sie greift um die Inbusschraube herum. Schliesslich die Radachse (F11) mit den beiden Rädern gemäss Abbildung montieren und dabei beachten: Zwischen den Rädern und dem Fahrwerksbein beidseitig so viele Unterlegscheiben einfügen, dass sich die Räder leichtgängig drehen lassen. Die Stop-Muttern nur so fest anziehen, dass die Radachse (F11) noch geringfügig pendeln kann, damit auch bei unebenem Gelände stets ein Bodenkontakt *beider* Räder gewährleistet ist.



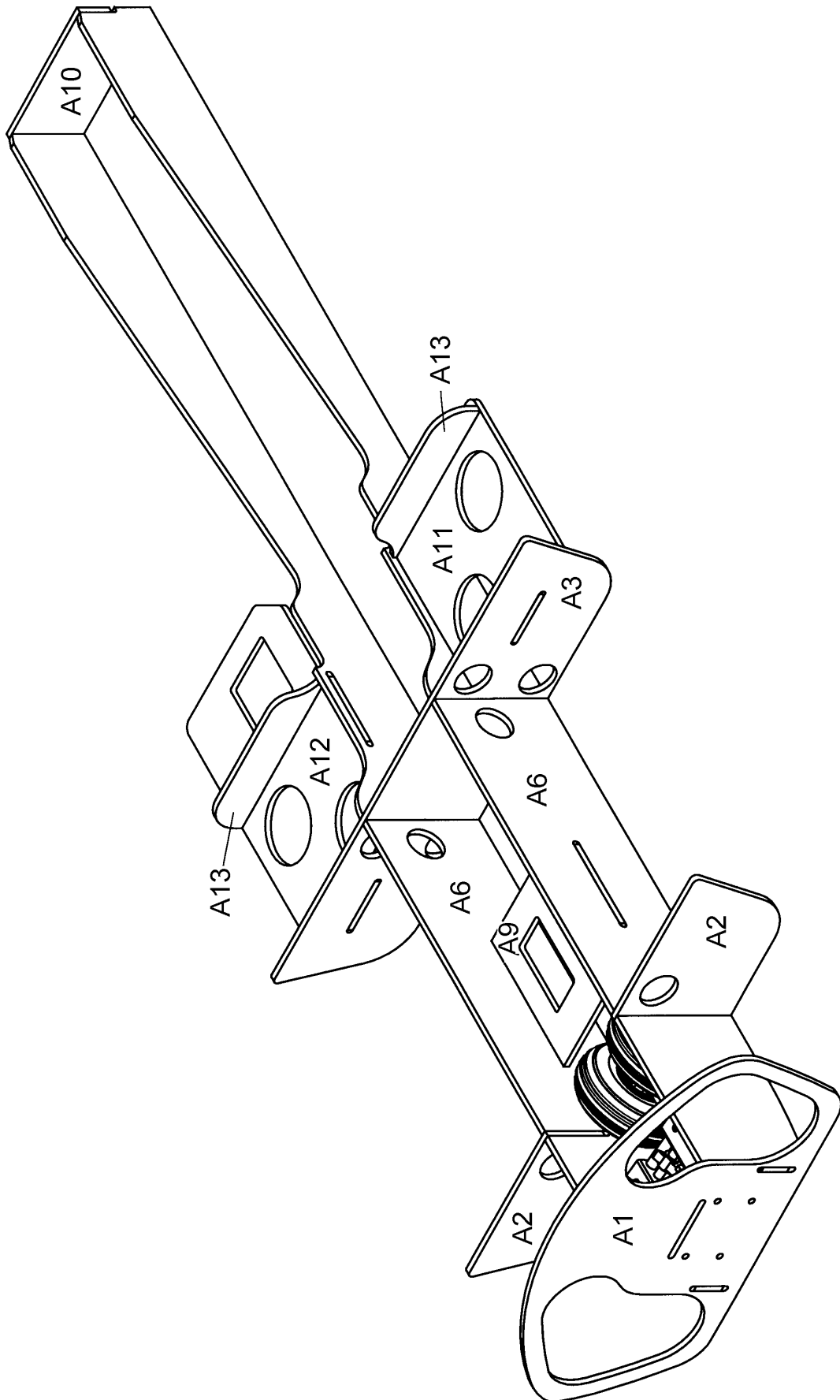
1.3 Spantengerüst

1.3.1 Spanten vorbereiten

Auf den Bugspant (A1) wird die Verstärkung (A18) für die Bugradmontage aufgeklebt. Die vier Bohrungen werden mit 3 mm Ø durchgebohrt und von der Rückseite, in der Tiefe des Spants, auf 4 mm Ø erweitert, so dass vier Einschlagmuttern eingeklebt werden können. Das Bugfahrwerk mit vier Inbusschrauben M3x10 gegen den Bugspant schrauben.



Das Spantengerüst dann gemäss Abbildung aus den Teilen (A1)...(A3), (A6), (A9)...(A13) zusammenstecken und ggf. nacharbeiten; wenn alles passt verleimen.



1.3.2 Spanten einsetzen

Zuerst den trapezförmigen Stützspant (A5) von vorn in den Heckausleger einschieben, bis er allseits an der Rumpfschale anliegt; dort gut verkleben.

Das zuvor angefertigte Spantengerüst in den Rumpf einpassen; dieser muss dabei auf einer ebenen Fläche liegen, damit keine Beulen im Rumpfboden entstehen. Das Gerüst ganz nach vorn schieben, so dass der Bugspant (A1) rundum anliegt; das Bugfahrwerk muss durch den gefrästen Ausschnitt im Rumpfboden geschwenkt werden können, ohne irgendwo anzustossen. Darauf achten, dass die Spanten möglichst grossflächig an der Rumpfschale anliegen und keine Beulen hineindrücken. Um die korrekte Position des Spantengerüsts in Längsrichtung zu kontrollieren zieht man innen im Rumpf mit Bleistift und Lineal eine Verbindungslinie zwischen den beiden Hinterkanten der Hauptfahrwerksausschnitte: Die Hinterkante der Längsträger (A6) des Spantengerüsts soll **52 mm vor dieser Linie** liegen.

Wenn alles passt, Lage der Spanten am Rumpfboden markieren, Spantengerüst wieder entfernen und den Bereich der vorgesehenen Verklebungen sorgfältig anschleifen. Die endgültige Verklebung des Spantengerüsts kann dann mit UHU plus endfest 300 erfolgen; das einwandfreie Ausfahren des Bugfahrwerks sollte noch einmal überprüft werden.

Bei entsprechender Erfahrung kann die Verklebung sowohl der Spanten mit einander als auch des Spantengerüsts mit der Rumpfschale alternativ mit Cyanokleber erfolgen, wobei zunächst eine sehr dünnflüssige Ausführung verwendet wird, welche tief ins Material eindringt, dann wird mit dickflüssigem Kleber nachgeklebt. Die Festigkeit dieser Verklebung ist in jedem Fall derjenigen mit Epoxiklebern überlegen, doch erfordert das schnelle Aushärten und die unter Umständen entstehende Wärmeentwicklung einschlägige Erfahrungen mit dieser Arbeitsweise.

1.4 Betätigung des Einziehfahrwerks

1.4.1 Hauptspant vorbereiten

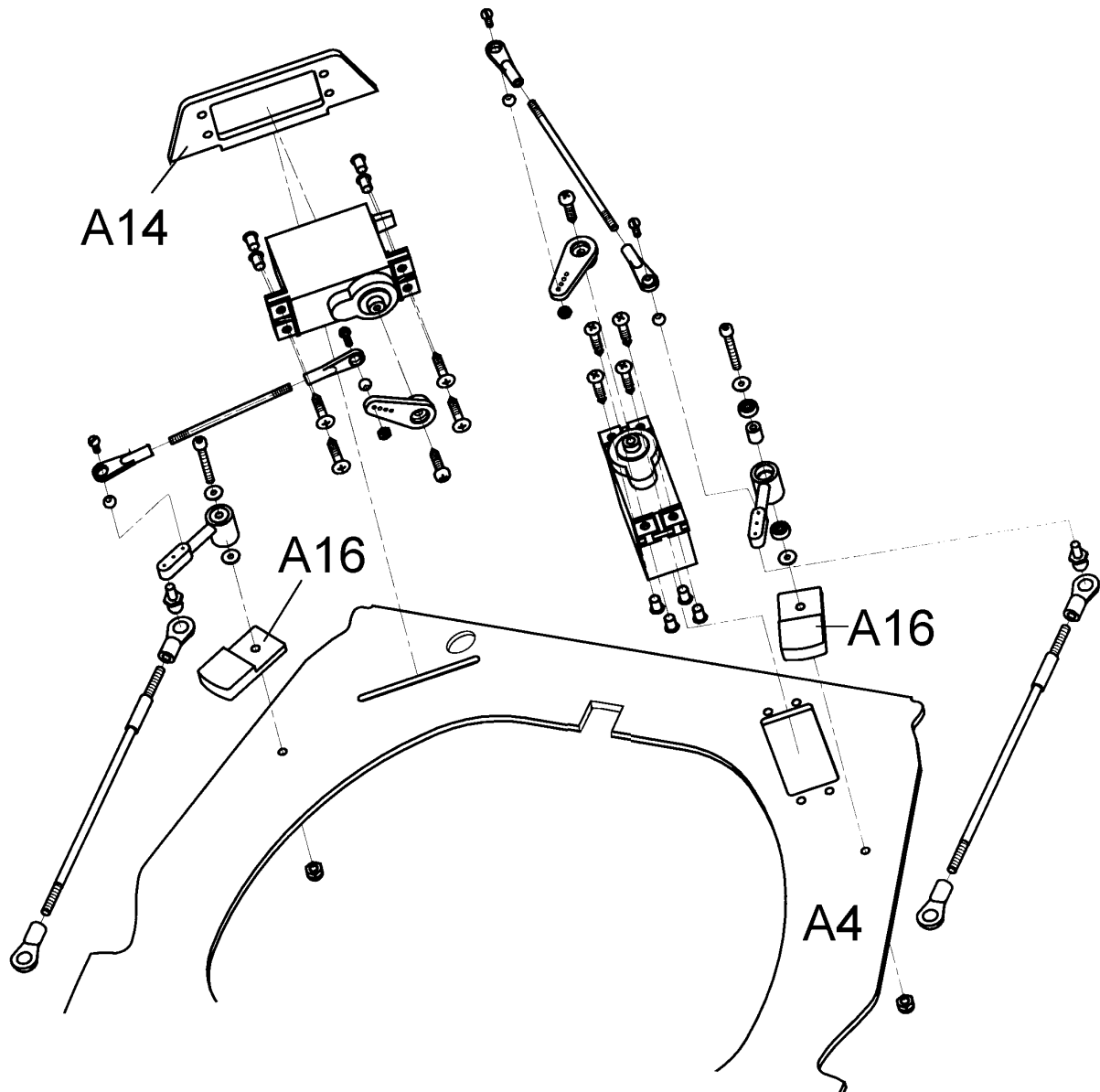
In den Hauptspant (A4) das Servobrett (A14) gemäss Abbildung einkleben. Dabei beachten: Das Servobrett befindet sich auf der (in Flugrichtung gesehen) rechten Seite und weist vom Spant aus nach vorn. Die Fahrwerkabstützungen (A16) ebenfalls gemäss Abbildung auf die Vorderseite des Spants (A4) kleben, so dass die 3 mm - Bohrungen miteinander fluchten und die äussere Unterkanten von (A16) rechts ca. 5mm, links ca. 3mm von der Aussenkante des Spants (A4) liegen.

Aus den 90°-Umlenkhebeln 4682.17 werden die beiden Hebel (F12) hergestellt, indem jeweils einer der beiden Hebelarme abgetrennt wird. Die äusserste Bohrung des verbliebenen Hebels wird auf 2,5 mm Ø aufgebohrt und nach Möglichkeit mit Gewinde M3 versehen, damit die Kugelbolzen 3675.14 *von der Unterseite her* eingeschraubt werden können (wenn kein Gewindebohrer vorhanden ist, kann der Kugelbolzen auch vorsichtig direkt in den Kunststoff gedreht werden, wobei sich das Gewinde selbst schneidet). In der inneren Bohrung wird *von oben* eine Gelenkkugel mit M2-Schraube montiert. Entsprechend der Abbildung werden dann die beiden mit je zwei Kugellagern versehenen Hebel auf den Fahrwerkabstützungen (A16) auf Spant (A4) montiert.

Nun werden die beiden Servos für die Hauptfahrwerksbetätigung nach Abbildung montiert: Das linke Servo kommt direkt in den Spant (A4), das rechte Servo wird von schräg unten in das Servobrett (A14) montiert. Die asymmetrische Anordnung links und rechts ist erforderlich, damit alle drei Fahrwerkservos über einen einzigen Fernsteuerkanal parallel betrieben werden können und dabei die Fahrwerkbeine sinngemäss richtig ein- und ausfahren!

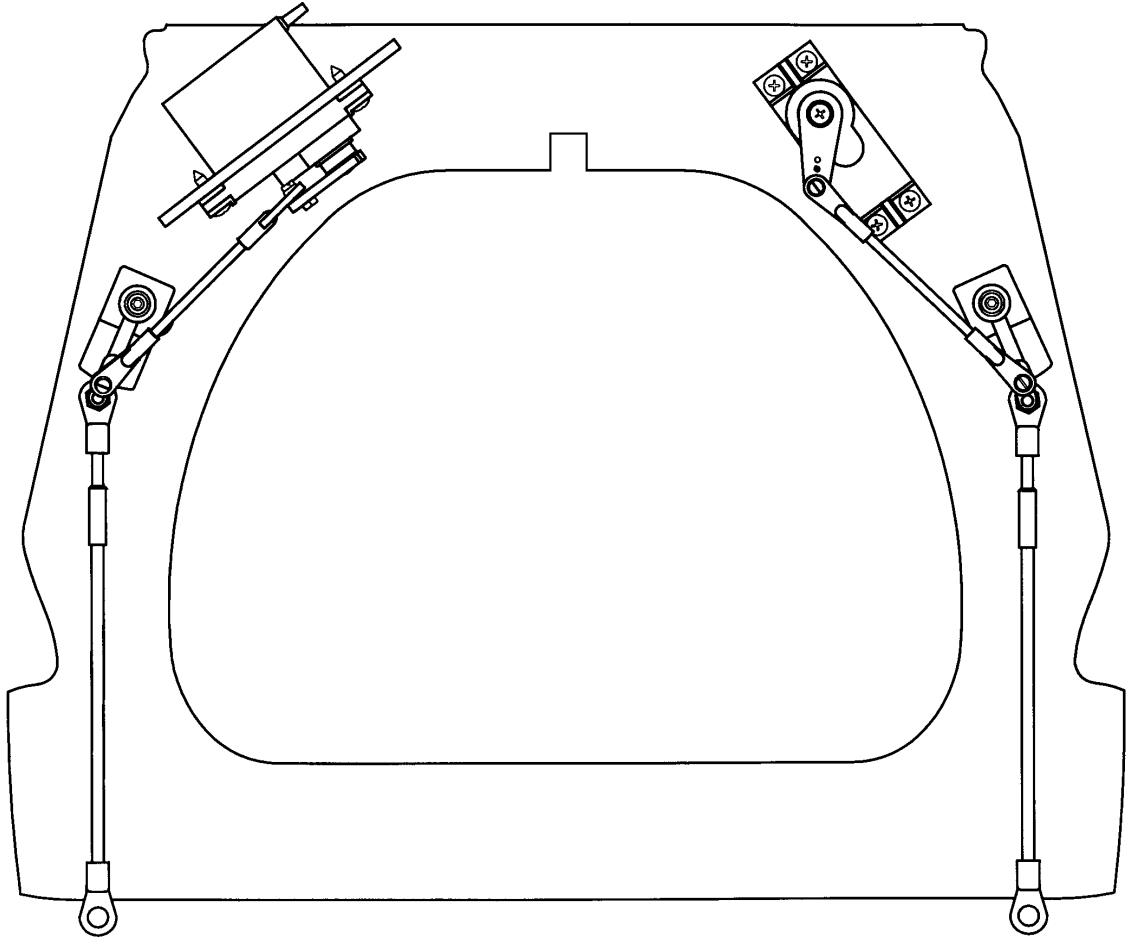
Bei der Servomontage generell beachten: Die Hohlriete werden von unten in die Gummitüllen eingesetzt, wenn die Befestigungsschrauben von oben eingedreht werden, so dass die Nietköpfe auf dem Servobrett aufliegen und die Gummitüllen auch bei festem Anziehen der Schrauben mit konstantem Abstand zwischen Schraubenkopf (oben) und Nietkopf (unten) eingeklemmt, aber nicht zusammengequetscht werden.

An den Servohebeln wird mit einem Abstand von 18...19 mm zum Drehpunkt je eine Gelenkkugel mit Schraube M2x8 und M2-Mutter montiert (Abbildung beachten). Aus den beiden Gewindestangen M2,5x60 und vier Kugelgelenken für M2,5 zwei Gestänge anfertigen, wobei der Abstand zwischen den Kugelgelenken rechts 37 mm, links 39 mm betragen soll; diese Gestänge jeweils zwischen Servo und Hebel (F12) montieren.



Aus den beiden 3mm-Gewindestangen 1051 und zwei Löthülsen zwei Gestänge von 128 mm Länge anfertigen, dann je zwei Kugelgelenkpfannen auf die Enden aufschrauben, so dass sich eine Länge von 157 mm ergibt. Die Gestänge mit je einer Kugelpfanne auf die Kugelbolzen der Hebel (F12) aufdrücken.

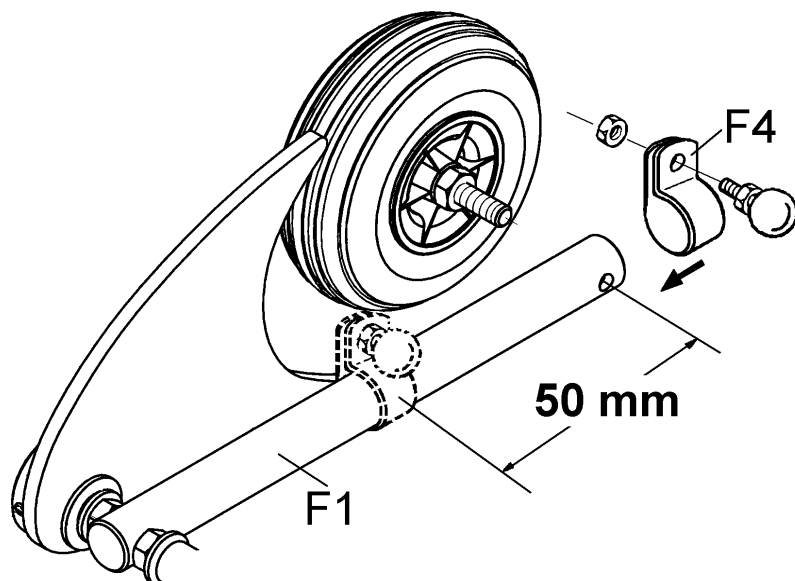
Nun einen ersten Funktionstest vornehmen: Beide Servos über ein V-Kabel mit dem vorgesehenen Empfängerausgang verbinden und betätigen. In Position „ausgefahren“ müssen die an den Hebeln eingehängten Kugelpfannen auf beiden Seiten gleichmässig, ca. 4-5 mm vom Rand des Spants (A4) entfernt, stabil an den gewölbten Unterkanten der Abstützungen (A16) anliegen, ohne zu klemmen. Die Verriegelung des Fahrwerks, die nur in ausgefahrenem Zustand erforderlich ist, erfolgt dadurch, dass sich das zu den Fahrwerksschwingen führende Gestänge gegen das Klötzchen (A16) abstützt und somit keinen Druck mehr auf Hebel und Servo ausgeübt wird. In eingefahrenem Zustand hängen die Fahrwerksschwingen samt Rädern an den Servos, was von der Belastung her vernachlässigbar ist, so dass hier keine Verriegelung erfolgt.



1.4.2 Hauptspant einbauen

Fahrwerkservos in Stellung „eingefahren“ bringen, damit die gesamte Hauptspanteinheit mit der Fahrwerksbetätigung in den Rumpf eingebaut werden kann; die Mechanik dazu zweckmässigerweise wieder ausbauen. Einheit so einpassen, dass der Spant (A4) an den Hinterkanten der Längsträger (A6) anliegt und senkrecht steht, dann wieder herausnehmen, die Klebeflächen anschleifen, und endgültig einkleben.

Von den Fahrwerkschwingen (F1) die Räder vorübergehend abschrauben, damit die Schellen (F4) entsprechend der Abbildung aufgeschoben und mit Kugelbolzen und M3-Mutter befestigt werden können.



Dabei wird zwischen Schelle und Schwinge UHU plus endfest 300 gegeben, so dass einerseits bis zum Aushärten des Klebers ausreichend Zeit zum Justieren des Fahrwerks besteht, andererseits nach dem Aushärten eine stabile Fixierung des Anlenkpunktes gegeben ist. Räder wieder montieren, Fahrwerksservos in Position „ausgefahren“ bringen, dabei die Gestänge durch die Fahrwerksausschnitte im Rumpfboden führen und auf die Kugelbolzen an den Schwingen (F1) aufdrücken. Die Oberkanten der Räder sollten jetzt, auf beiden Seiten gleichmässig, gerade unterhalb der Rumpfunterkante liegen; ggf. müssen die 3mm-Gestänge nachjustiert werden. In eingefahrenem Zustand dürfen die Räder gerade an der Oberseite der Stummelflügel anliegen, die Servowegeinstellung kann hier in geringem Umfang zur Justage verwendet werden.

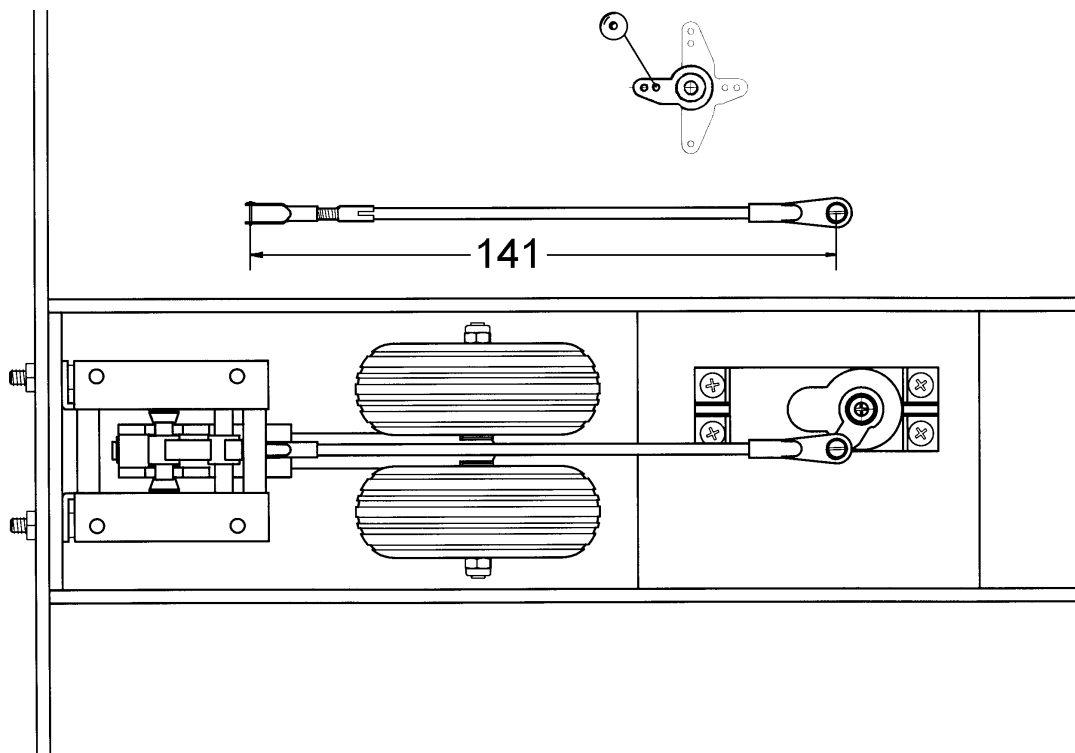
1.4.3 Bugfahrwerkbetätigung

Gemäss Abbildung wird das Bugfahrwerksservo im vorderen Servobrett montiert; die Gelenkkugel am Steuerarm erhält einen Abstand von **8 mm** zum Drehpunkt.

Aus der 2,5 mm-Gewindestange und einer Löthülse ein Gestänge von 141 mm Länge anfertigen, dann am vorderen Ende einen Gabelkopf aufschrauben, am hinteren Ende ein Kugelgelenk für 2,5 mm. Den Gabelkopf an der Bugfahrwerkmechanik einhängen, das Kugelgelenk auf die Kugel am Servohebel aufdrücken.

Servo jetzt an den zuvor beim Hauptfahrwerk verwendeten Kanal anschliessen und das Gestänge so justieren, dass das Bugrad sowohl in ausgefahrenem als auch in eingefahrenem Zustand einwandfrei mechanisch verriegelt, ohne dass das Servo in den Endstellungen mechanisch blockiert wird.

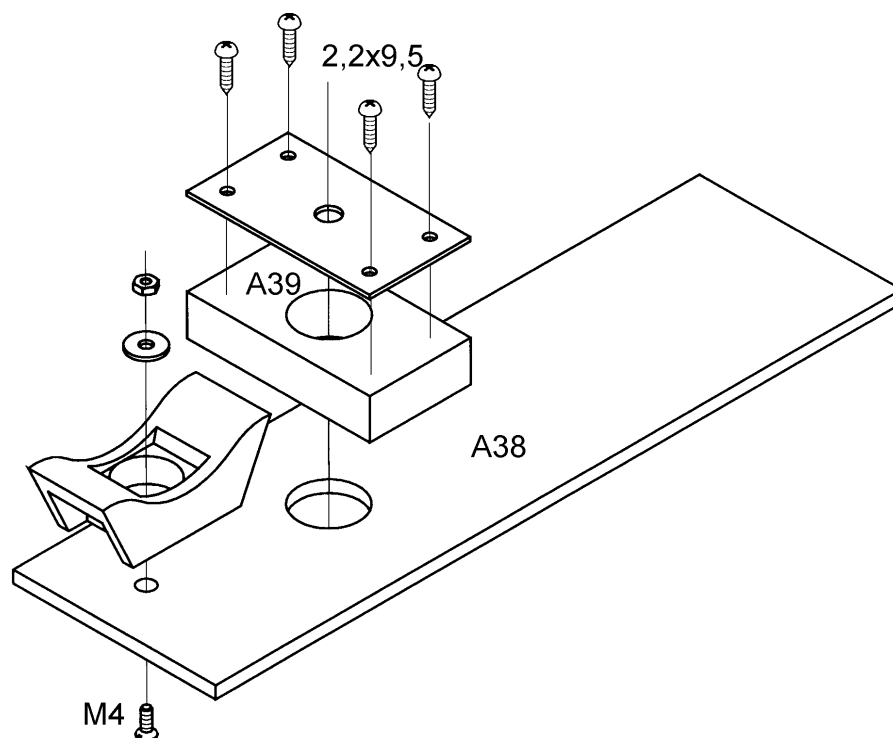
Hier dürfen nicht die elektronischen Einstellmöglichkeiten des Senders verwendet werden, weil dann die zuvor vorgenommene Justage des Hauptfahrwerks wieder beeinträchtigt würde. Alle drei Fahrwerksservos werden mit Hilfe von zwei V-Kabeln an einen einzigen Empfängeranschluss angeschlossen, wobei über die Einstelloption der Servogeschwindigkeit in den Sendern mc-20/22/24 ein vorbildgetreu langsames Ein- und Ausfahren des Fahrwerks erzielt werden kann.



1.5 Halterungen für Füllventile und Hilfgastank

Auf die Grundplatten A38 werden die Distanzstücke A39 so aufgeklebt, dass die 15mm-Bohrungen miteinander fluchten. Die Alu-Ventilhalterplatten werden mit UHU plus endfest 300 auf die Distanzstücke geklebt und zusätzlich mit je vier Blechschrauben fixiert.

Auf der linken Grundplatte wird der Halter für den Hilfgastank gemäss Abbildung mit einer M4-Senkkopfschraube, U-Scheibe und Stopmutter befestigt, wobei auch hier zusätzlich UHU plus endfest 300 zwischen Halter und Grundplatte gegeben wird.



Die beiden Platten werden dann jeweils von innen auf den unteren, nicht ausgefrästen Teil der Turöffnungen geklebt (UHU plus endfest 300), so dass die Oberkanten ca. 3mm unterhalb der Ausschnitte liegen. Dabei beachten: Die Einheit mit der Halterung für den Gastank gehört auf die linke Rumpfseite, der Gastank ist vorn.

Nach dem Aushärten des Klebers wird die 15mmØ Bohrung auf die Rumpfschale übertragen und ausgeschnitten. Die so entstandenen Vertiefungen für die Füllventile werden sauber verschliffen, wobei die Ränder angesenkt oder verrundet werden sollten, damit die Verriegelungen der darin zu montierenden Ventile einwandfrei betätigt werden können, ohne dass sie irgendwo im Ausschnitt behindert werden.

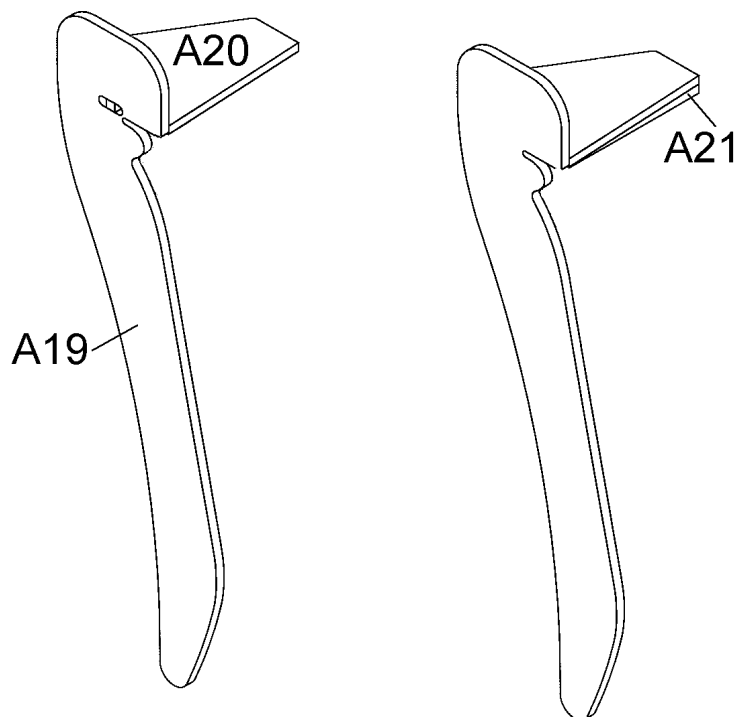
Die als Füllventile verwendeten FESTO-Schnellverschlüsse können in der Mitte auseinander geschraubt (SW 7 / SW 8) und durch die Halterplatten hindurch wieder zusammengesetzt werden. Dabei wird das Kerosin-Füllventil rechts, das Gas-Füllventil links unter Zugabe von UHU plus endfest 300 in den Aluminium-Halteplatten montiert (keinen Klebstoff ins Innere der Ventile gelangen lassen!).

Der Gastank wird (mit dem Auslass nach oben) auf dem Halter mit einem Kabelbinder befestigt. Mit einem kurzen Stück Schlauch wird dann der Y-Verbinder aufgesteckt (der einzelne Anschluss nach oben, die beiden parallelen Anschlüsse nach unten), dessen zweiter, unterer Anschluss über einen möglichst kurzen Schlauch mit dem Füllventil verbunden wird. Der nach oben führende, einzelne Anschluss des Y-Connectors wird mit dem Gasanschluss der Turbine verbunden, in diese Schlauchleitung wird ein Filter eingefügt, um bei tiefen Aussentemperaturen ein Blockieren der Gaszufuhr durch Vereisung zu verhindern.

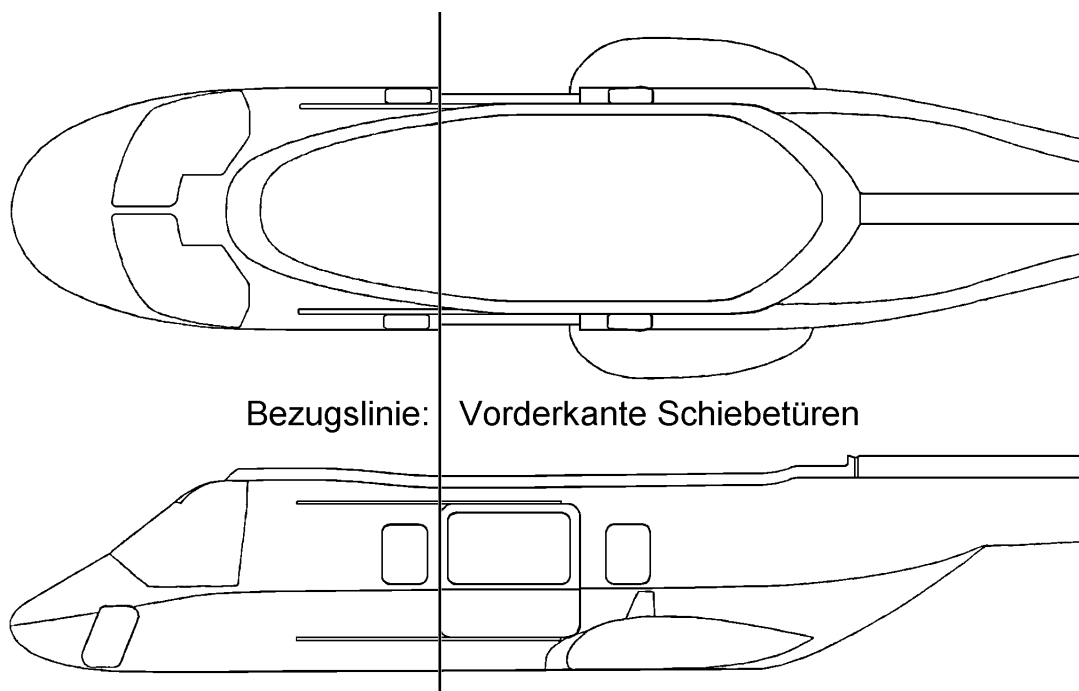
1.6 Mechanikaufhängung

Aus den Teilen A19 und A20 die hinteren Mechanikaufhängungen erstellen, indem Teil A20 rechtwinklig in Teil A19 gesteckt und verklebt wird. Achtung! Es müssen zwei spiegelbildliche Teile (rechts / links) erstellt werden.

Nach dem Aushärten des Klebers die Keile A21 gemäss Abbildung jeweils unter die Teile A20 kleben.

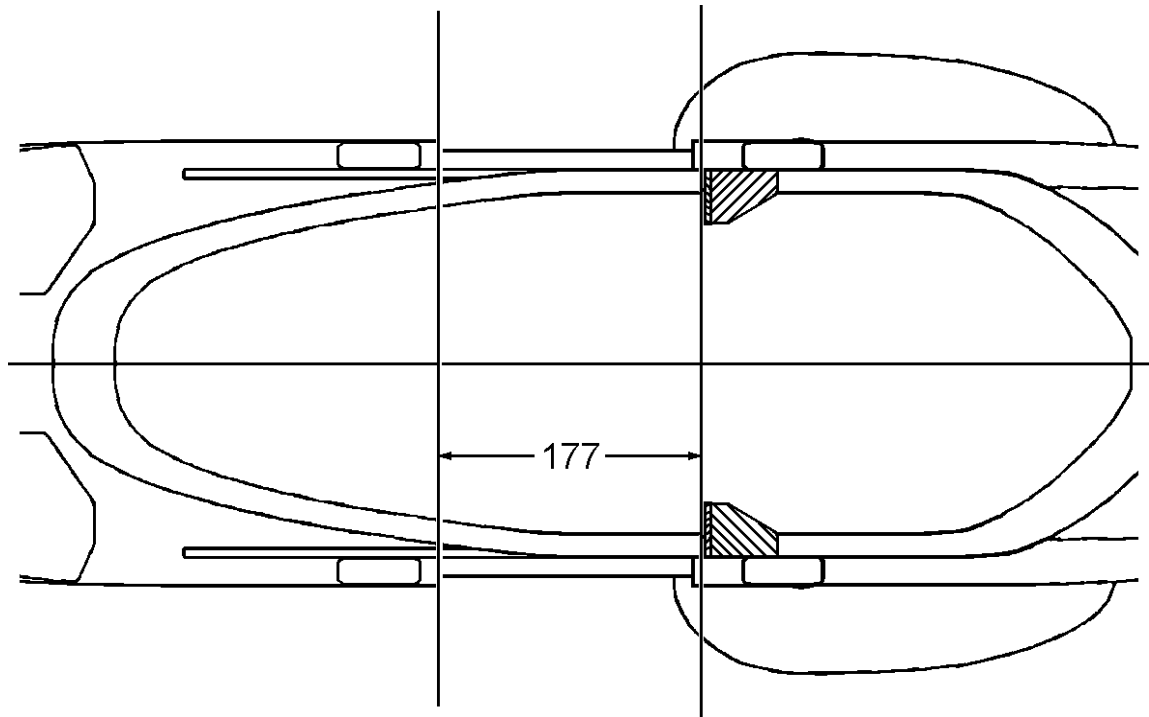


Damit die Mechanikaufhängung genau an der vorgesehenen Position installiert werden kann, muss zunächst eine Bezugslinie auf dem oben umlaufenden Rand des Rumpfausschnittes angezeichnet werden. Hierzu werden, wie abgebildet, die vorderen Kanten der Schiebetüranschnitte mittels Lineal nach oben übertragen.

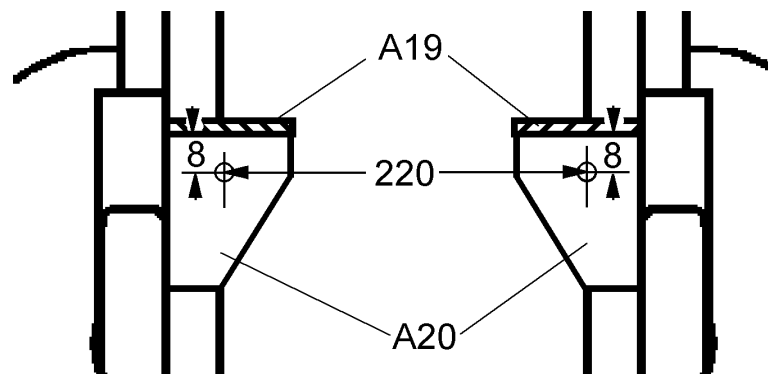


Von dieser Bezugslinie ausgehend werden dann, gemäss Abbildung, die Positionen der hinteren Mechanikaufhängungen ermittelt: Die Vorderkanten liegen genau 177 mm hinter der Bezugslinie.

An dieser Position werden die beiden zuvor aus den Teilen A19 - A21 gefertigten Halterungen so mit der Rumpfschale verklebt, dass die Keile A21 flach auf dem Rand aufliegen, der seinerseits so weit in die Schlitzte der Teile A19 hineinragt, dass die Aussenkanten der Teile A20 mit den Aussenkanten des Randes zur Deckung kommen (ggf. Teil A19 entsprechend nacharbeiten). Ausserdem müssen die Teile A19 im unteren Bereich vollständig an der Rumpfschale anliegen und dabei miteinander eine gemeinsame Ebene bilden. Auch die Oberseiten der beiden Teile A20 müssen eine gemeinsame Ebene bilden.



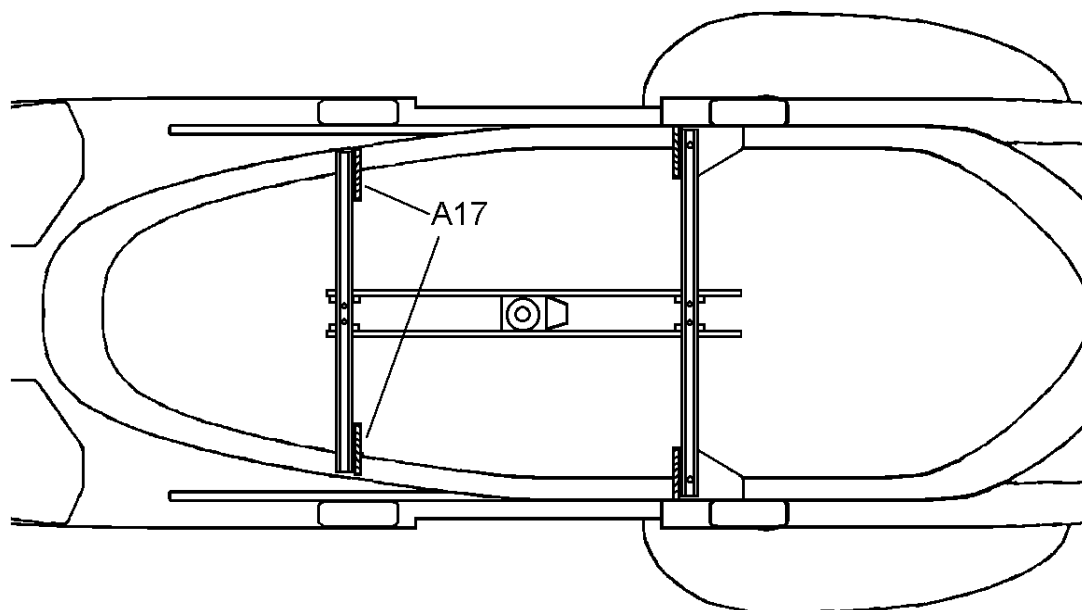
Die Teile A22 werden eines nach dem anderen unter den Auflagen A20 so eingepasst und sorgfältig verklebt, dass sie jeweils möglichst weit in den Falz der Rumpfschale hineinragen; die nach innen über A20 hinausragenden Bereiche werden vor dem Einkleben mit der Laubsäge abgetrennt. Aus den vier Schichten A22 und Teil A20 entsteht so ein massiver, ca. 15 mm dicker Block, in den die Rumpfschale mit ihrem Falz fest integriert ist als solide Basis für die Mechanikaufhängung.



Entsprechend der Abbildung werden in den so entstandenen Blöcken zwei Bohrungen mit 4 mm Ø angebracht, und zwar links und rechts gleich weit vom Rand entfernt, mit einen Abstand von genau 220 mm zu einander, mit 8 mm Abstand zu den Teilen A19 und genau senkrecht zu den Oberflächen der Teile A20.

In diese Bohrungen werden von unten zwei Inbusschrauben M4x20 unter Zugabe von UHU plus endfest 300 gesteckt, in die oben, ebenfalls unter Zugabe von UHU plus endfest 300, aufgesetzten Stahl-Mechanikauflegebolzen eingedreht und sehr fest angezogen. Dabei ist einkalkuliert, dass sich der Schraubenkopf etwas in das Holz hineinzieht, so dass die Einschraubtiefe in die Auflegebolzen ungefähr 4 mm beträgt. Zur Kontrolle, und um ein einwandfreies Ausrichten der Mechanikauflege zu gewährleisten, wird der hintere Mechanikquerträger mit zwei Inbusschrauben M4x10 auf die beiden Auflegebolzen geschraubt, bis der Klebstoff durchgehärtet ist.

Jetzt werden vorderer und hinterer Mechanikquerträger mit je zwei Inbusschrauben M4x10 und Federringen auf die Mechanik montiert, wobei die waagerechten Bohrungen aussen im vorderen Querträger in Flugrichtung *hinten* liegen müssen. Diese Einheit wird in den Rumpf eingesetzt und hinten auf den Auflegebolzen wieder verschraubt, vorn liegt sie auf dem Rand der Rumpfschale auf. Dabei ist sicherzustellen, dass die Mechanik unten frei zwischen den Längspannen hängt und nirgends anstösst.



Die vorderen Mechanikaufhängungen A17 werden nun so eingepasst, dass sie, an der Hinterseite des vorderen Mechanikquerträgers flach anliegend, auf dem Rand aufliegen, der seinerseits so weit in die Schlitz der Teile A17 hineinragt, dass die Aussenkanten der Teile A17 mit den Aussenkanten des Randes zur Deckung kommen (ggf. Teil A17 entsprechend nacharbeiten). Auch die Teile A17 müssen im unteren Bereich vollständig an der Rumpfschale anliegen. Wenn das erreicht ist, werden die waagerechten Bohrungen im vorderen Querträger auf A17 übertragen und mit 4,0 mm Ø gebohrt. Schliesslich werden die beiden Teile A17 sorgfältig mit der Rumpfschale verklebt, wobei sie mit Inbusschrauben M4x10 und Muttern an den vorderen Mechanikquerträger geschraubt werden.

Nach dem Durchhärten des Klebers werden die Stützklötzchen A40 so zwischen den Längsträgern A6 und dem untersten Teil der Mechanik eingepasst und mit A6 bzw Rumpfboden verklebt, dass das Chassis seitlich leicht eingeklemmt wird.

1.7 Tankbefestigung

Im Rand des Rumpfausschnittes, 100 mm vor der Bezugslinie, wird links und rechts jeweils eine Bohrung von 7,5 mm Ø angebracht, dann werden die beiden Tanks aufrecht in ihre Halterungen (A11/A13) gestellt. In die zuvor angebrachten Bohrungen wird jeweils eine Anschraubmutter von unten her eingesteckt, durch welche je eine Kunststoffschraube M6 von oben her so weit eingedreht wird, dass sie genau mittig auf den Tankverschluss drückt und damit den Tank in seiner Halterung fixiert. So ausgerichtet werden die beiden Einschlagmutter mit reichlich Epoxikleber unter dem Rand der Rumpfschale verklebt, wozu man den Rumpf zweckmässigerweise jeweils auf die Seite legt. Abschliessend werden die beiden Kunststoffschrauben so weit gekürzt, dass sie *gegen die Anschraubmuttern* festgezogen werden können, wenn sie einen leichten Druck auf die Tankverschlüsse ausüben.

1.8 Anbringen der oberen Rumpfabdeckung

Obere Rumpfabdeckung sorgfältig an die Auflage anpassen und mit Klebeband fixieren. Da GfK-Teile fertigungsbedingt immer unregelmässige Innenflächen besitzen, ist der Auflagefalsz am Rumpf so tief ausgeführt, dass in praktisch jedem Fall der Rand der Abdeckung aufgefüttert werden muss, um eine optimale Passung zu erreichen. Je nach Materialstärke kann (nach dem unvermeidlichen Aufrauen) eine oder mehrere Schichten Klebstoff aufgetragen werden; auch Streifen von Gewebe-Klebeband sind gut geeignet und besitzen darüber hinaus den Vorteil, dass die Teile unter Vibrationseinfluss nicht auf einander scheuern oder klappern.

Die Hauptrotorwelle soll, von vorn gesehen, mittig aus der Öffnung in der Abdeckung herausragen. Wenn die Abdeckung einwandfrei passt, werden die Bohrungen für die Befestigungsschrauben zunächst mit Bohrer 1,5 mm Ø durch Abdeckung und Rumpf gemeinsam gebohrt. Die Bohrungen in der Abdeckung werden dann auf 2 mm Ø, so dass die Abdeckung mit acht Blebschrauben 2,2x6,5 befestigt werden kann.

1.9 Montage der Abgasführung (nicht im Grundbausatz enthalten)

Die Abgasführung der Turbine wird zweckmässigerweise jetzt eingepasst, bevor die Heckrotorwelle montiert ist.

Das Abgasrohr wird von hinten bis zum Anschlag auf den Flansch der Turbine aufgesteckt. Die Ejektorhülsen liegen dann gleichmässig links und rechts am Rand des oberen Rumpfausschnittes an, wobei die Befestigungslaschen flach auf dem Rand aufliegen; ggf. müssen die Ejektorhülsen dazu etwas gedreht und / oder auf dem Abgasrohr verschoben werden. Wenn die Abgasführung korrekt ausgerichtet ist, also die Auslässe symmetrisch zu einander aus dem Rumpf führen, werden zunächst die Bohrungen in den Befestigungslaschen angezeichnet und mit 3 mm Ø angebracht, dann auf den Rand der Rumpfschale übertragen und mit 2 mm Ø gebohrt; die Befestigung erfolgt über eingedrehte Blebschrauben 2,9x13. Abschliessend werden die Ausschnitte in der oberen Rumpfhaut so nachgearbeitet, dass sie rundum jeweils 2-3 mm Spielraum zu den Ejektorhülsen aufweisen und die Haube (unter leichtem Verformen) über die montierten Abgasauslässe aufgesetzt werden kann.

Das Abgasrohr wird später vorn, an der Turbine, durch eine Schlauchschelle fixiert, welche jedoch nicht zu fest angezogen werden darf, damit sie der Auslass der Turbine nicht verzieht; es kann entweder bei montierter Heckrotorantriebswelle wieder ausgebaut werden, indem man die aufgesteckten Ejektorhülsen abzieht und das Rohr durch den Hauptfahrwerksspannt A4 nach vorn herausnimmt (die Mechanik muss dazu ausgebaut sein), oder man demontiert zuvor den Heckrotorantrieb, wie weiter hinten beschrieben.

1.10 Heckrotor

1.10.1 Montage des Heckrotors

Die beiden hinteren / oberen der vier eingepprägten Markierungen am Fuss der Seitenflosse mit 1 mm Ø aufbohren und für die nachfolgende Justage des Heckrotors ein Stück Stahldraht durch die Bohrungen durchstecken.

Den Heckrotor in den gefrästen Spant einsetzen und. Die drei Bohrungen für die Befestigungsschrauben mit 1,5 mm Ø bohren und Heckrotor mit drei Blebschrauben 2,9x13 probeweise befestigen.

In die Wellenkupplung des Heckrotors ein ca. 180 mm langes, gerades Stück Federstahl als Justagehilfe einstecken und mit den Stiftschrauben fixieren. Den Heckrotor samt Spant von oben in die Spitze der Seitenflosse einpassen. Hierzu ist auf der linken Seite ein entsprechender Ausschnitt in der Rumpfschale anzubringen, so dass die Mitte der Heckrotorwelle in vertikaler Richtung ca. 5 mm unterhalb der Trennfuge zwischen Rumpf und Heckrotorabdeckung aus dem Rumpf tritt, während die horizontale Position durch den Heckrotorspant gegeben ist. Den Heckrotorspant so ausrichten, dass die Heckrotorwelle von hinten gesehen genau horizontal verläuft und von oben gesehen rechtwinklig zur Längsachse; dabei soll das aus der Wellenkupplung ragende Stück Stahldraht mittig zwischen den Rumpfwänden an dem Stück Draht anliegen, das durch die Befestigungsbohrungen des Umlenkgetriebes gesteckt wurde (s.o.). Wenn das erreicht ist, wird der Heckrotorspant zunächst mit Cyanokleber im Rumpf fixiert, dann, bei entferntem Heckrotor, erst von oben, dann von unten sorgfältig mit UHU plus endfest 300 verklebt.

1.10.2 Heckrotorantrieb

1.10.2.1 Vorbereiten des Umlenkgetriebes (nicht im Grundbausatz enthalten)

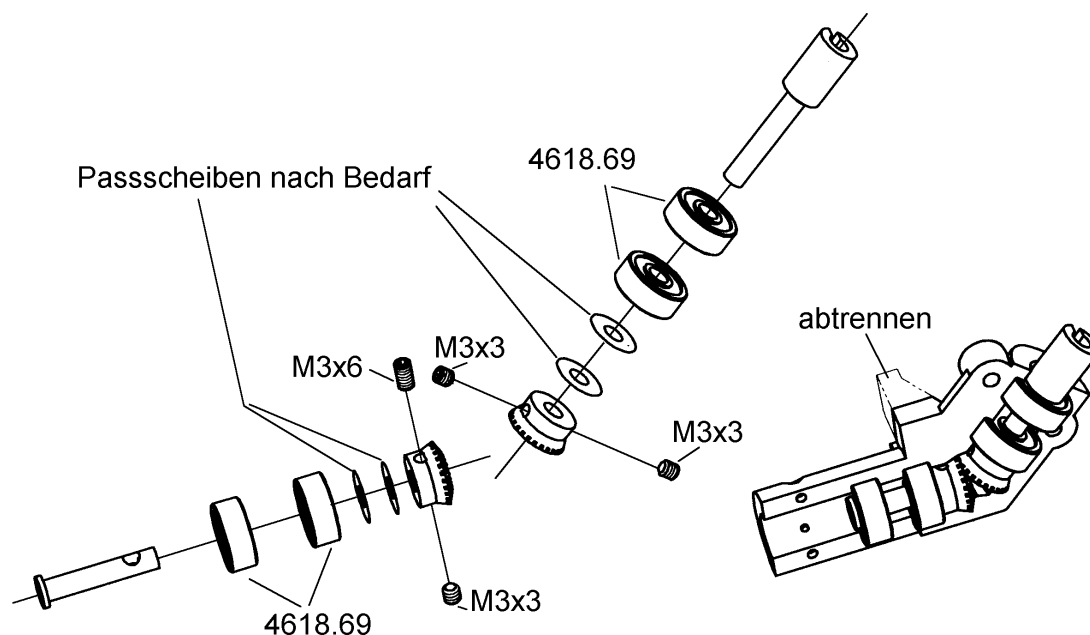
Auf die Hohlwelle des Umlenkgetriebes ein Kugellager 4618.69 (4/13x5) bis an den Bund auf-schieben und mit Loctite 603 verkleben; ein weiteres Lager auf die Ausgangswelle bis an die Kupplung aufschieben und ebenfalls verkleben.

Jeweils ein zweites Lager unter Zugabe von Lagerkleber auf die Wellen aufschieben und so positionieren, dass die Einheiten in die Gehäuseschalen an den vorgesehenen Stellen eingelegt werden können, ohne dass die Lager axial gegen einander verspannt werden. Gehäuse auch probeweise schliessen, die Wellen müssen immer noch leicht laufen.

Auf die so vorbereiteten Wellen die beiden Kegelräder aufstecken und mit den kurzen Stift-schrauben (M3x3) provisorisch fixieren. Darauf achten, dass die lange Stiftschraube (M3x6) durch die Bohrung in der Hohlwelle leichtgängig eingedreht werden kann; hiermit wird später die Antriebswelle aus 2mm Federstahl in der Hohlwelle festgeklemmt.

Beide Einheiten mit in einander greifenden Kegelrädern in das Gehäuse einsetzen und bei geschlossenem Gehäuse prüfen, ob das Getriebe leichtgängig, aber ohne merkliches Zahnflankenspiel läuft; ggf. Passscheiben zwischen Lager und Zahnrädern einfügen, bis ein zufrieden stellendes Ergebnis erreicht ist. Abschliessend die Kegelräder unter Zugabe von Lagerkleber aufstecken und mit den Stiftschrauben endgültig fixieren; die lange Stiftschraube aber noch nicht eindrehen sondern nur sicherstellen, dass sie leichtgängig in die Hohlwelle eingeschraubt werden kann (s.o.).

Von der rechten Gehäuseschale den **oberen** Befestigungsflansch so dicht wie möglich am Gehäuse abtrennen.



1.10.2.2 Einpassen und Ablängen der Heckantriebswelle

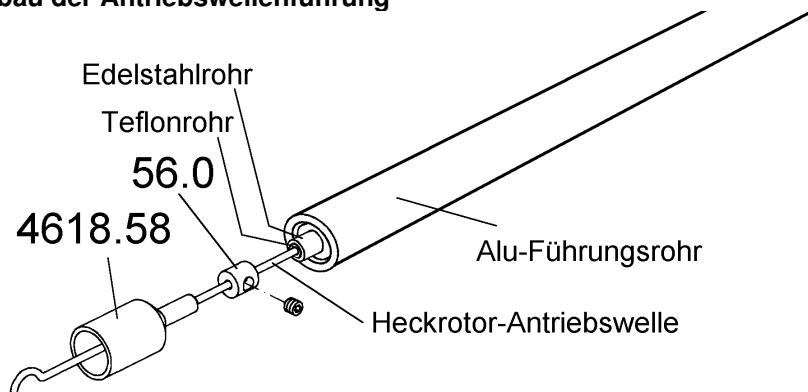
Das 10 mm Ø Alurohr auf **742 mm** ablängen und an einer Seite 8 mm vom Ende entfernt mit 3 mm Ø genau senkrecht durchbohren; in diese Bohrungen greifen später die in den Getriebege-häusehälften angebrachten Noppen als Fixierung gegen Herausziehen und Verdrehen.

Das Edelstahlrohr mit Tefloneinlage ebenfalls auf **742 mm** kürzen. Die Enden des Rohres sollten so weit umgebördelt werden, dass der Teflonschlauch nicht herausrutschen kann. Am zweckmässigsten wird das Rohr beidseitig mit einem kleinen Rohrschneider gekürzt, wobei die Enden automatisch entsprechend geformt werden.

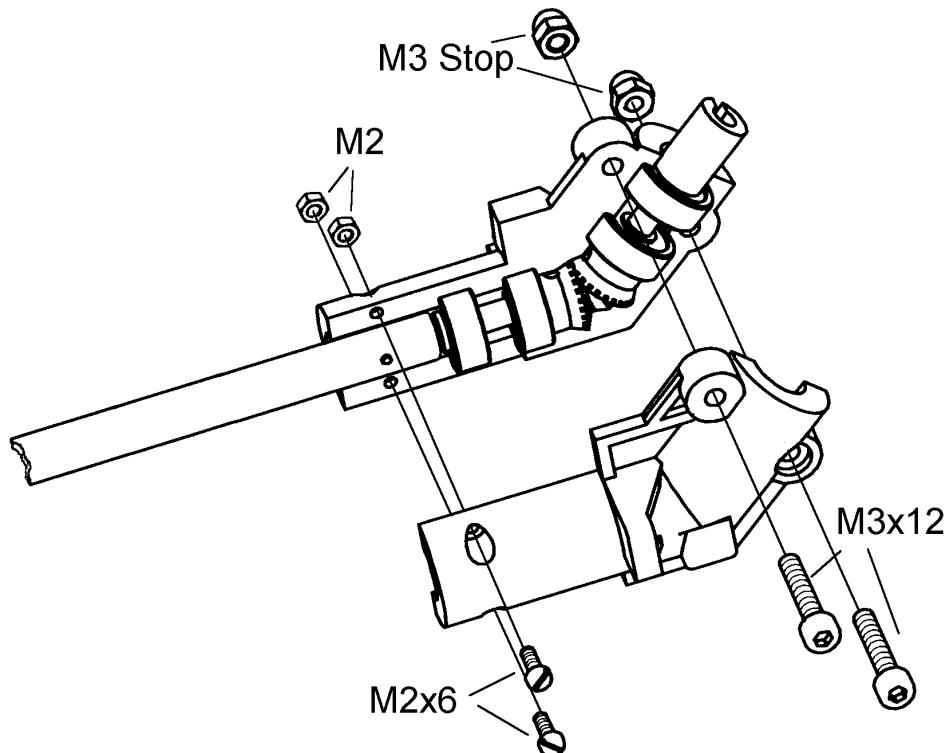
Auf das Edelstahlrohr die 5 Polyamidbuchsen aufschieben und auf die Länge gleichmässig verteilt mit Cyanokleber fixieren. Die fertige Einheit in das Alurohr einschieben und mit Cyano-kleber so fixieren, dass das Edelstahlrohr mit der Teflonfüllung hinten (am Ende mit der Quer-bohrung) ca. 1mm innerhalb des Alurohres endet.

Die Schnellkupplungshülse 4618.58 wird so auf die Heckrotor-Antriebswelle aufgeschoben, dass deren vorderer, abgekröpfter Teil in der Hülse liegt; dahinter der Sicherungssterring 56.0 mit Schraube versehen, lose. Die Welle auf **842 mm** ablängen und am nicht abgekröpften Ende einseitig auf ca. 6 mm Länge eine Fläche in den Stahldraht schleifen (Schleifstein, kleine Trennscheibe).

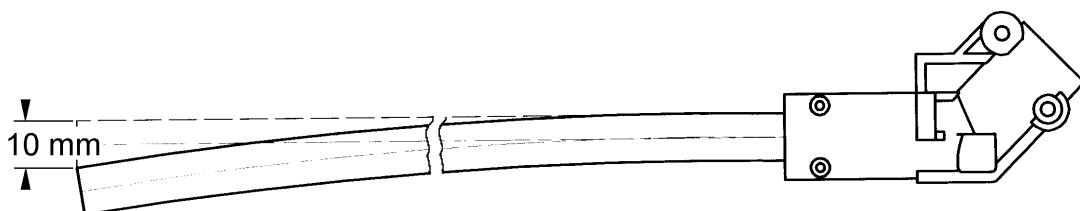
1.10.2.3 Einbau der Antriebswellenführung



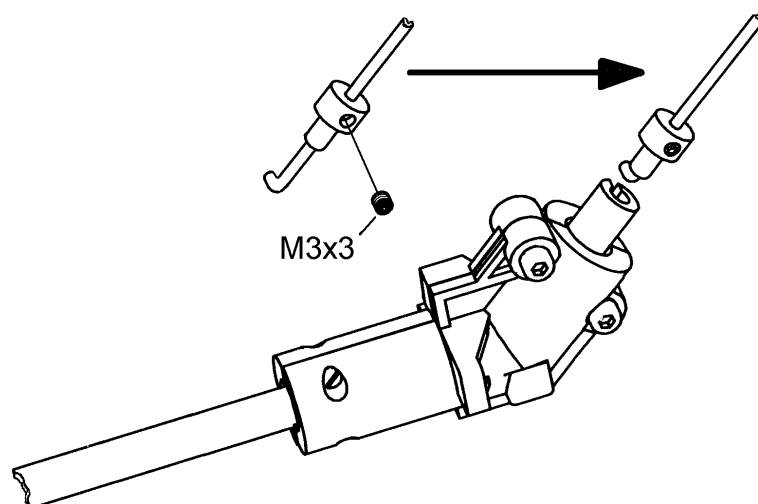
Diese Welle jetzt von vorn in das Führungsrohr einschieben. Das Führungsrohr so in das geöffnete Getriebegehäuse einlegen, dass die eingepprägten Noppen in die Querbohrungen im Alurohr eingreifen und die Antriebswelle durch die Hohlwelle gesteckt hinten mit dem Kegelrad abschliessend mit der Stiftschraube M3x6 fixiert werden kann (die Stiftschraube muss auf der angeschliffenen Fläche der Welle aufsitzen). Das Gehäuse dann schliessen und die Halbschalen mit den angegebenen Schrauben zusammenhalten.



Damit die Antriebswelle vibrationsfrei läuft, muss sie in einem leichten Bogen geführt werden; das Führungsrohr wird daher **auf der gesamten Länge gleichmässig** leicht gebogen, wie in der Abbildung gezeigt.



Auf den 200 mm langen, abgewinkelten 2 mm Ø Federstahldraht das Klemmstück gemäss Abbildung aufschieben und so nahe wie möglich am Knick mit Stiftschraube M3x3 fixieren.

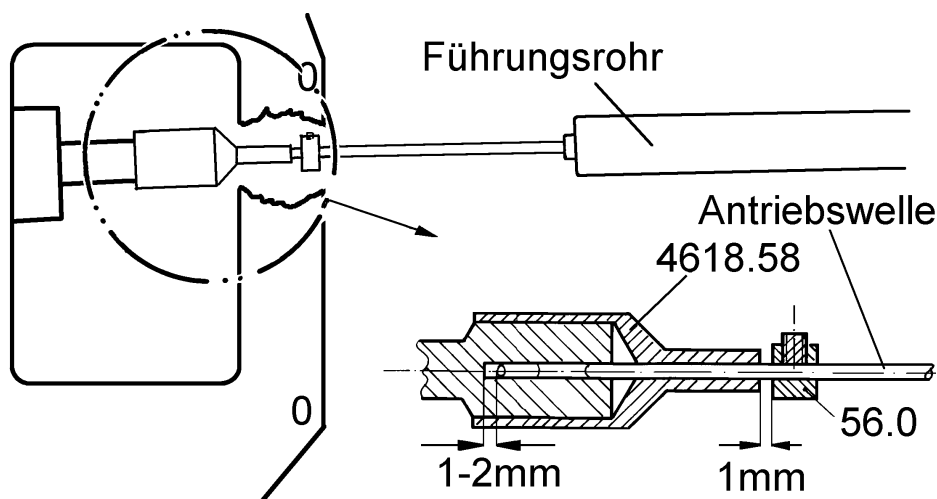


Den Spant A41 von vorn, über das Führungsrohr der Antriebswelle, auf das Getriebegehäuse aufschieben, bis es an den Befestigungsflanschen anliegt, dort ausrichten und mit zwei Blechschrauben 2,9x13 anschrauben.

Die gesamte Einheit jetzt von hinten in den Rumpf einschieben, wobei das Führungsrohr **über** den Spant A5 geführt werden muss. Das vordere Ende der Antriebswelle in die Schnellkupplung der Mechanik einführen und die Kupplung mit der Kupplungshülse schliessen.

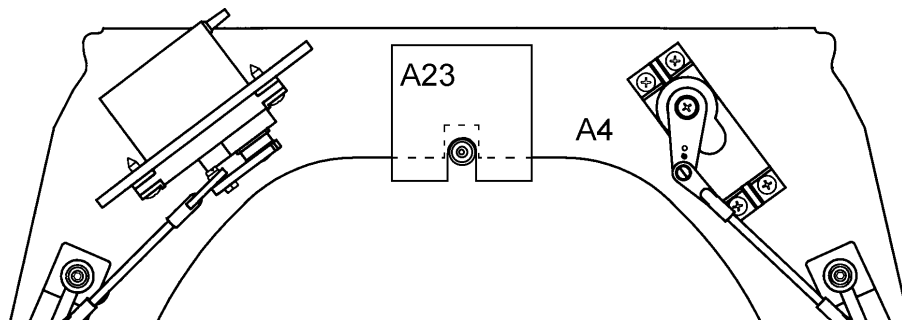
Das Getriebe wie folgt ausrichten, dabei Spant A41 ggf. anpassen:

- Der Spant A41 muss oben in der Rumpfschale anliegen.
- Die kurze, abgewinkelte Antriebswelle mit dem montierten Klemmstück muss von oben, durch die Öffnung im Heckrotorspant, in die Kupplung des Umlenkgetriebes eingesteckt werden können; sie muss dann rund laufen und ohne am Rand anzuliegen durch die Öffnung im Heckrotorspant ragen.
- Das abgekröpfte Ende der Antriebswelle muss vorn in der Schnellkupplung ca. 1mm Abstand vom vorderen Anschlag haben.
- Die Welle muss vorn, bei geschlossener Schnellkupplung, gerade aus dieser herausführen und in einem weichen, gleichmässigen Bogen durch das Führungsrohr geführt werden.



Wenn das Getriebe zusammen mit den Antriebswellen korrekt ausgerichtet ist, wird der Spant A41 in dieser Position vorsichtig in den Rumpf eingeklebt, ohne das Getriebe selbst zu verkleben. (Die gesamte Einheit muss später, nach Entfernen der kurzen Welle und Lösen der beiden Blechschrauben, nach hinten, durch den Spant A41 hindurch, wieder aus dem Rumpf herausgezogen werden können). Wenn die Verklebung von Spant A41 korrekt erfolgt ist, können die beiden vorderen Auflagen A23 für das Führungsrohr von vorn bzw. hinten so an den Spant A4 angeklebt werden, dass ihre halbrunden Aussparungen gerade auf dem Führungsrohr der Heckrotor-Antriebswelle aufliegen, ohne auf dieses Druck auszuüben. Später wird das Führungsrohr mit zwei über Kreuz verlaufenden Kabelbindern nach oben gegen diese Auflage

gepresst und bleibt so leicht demontierbar, indem die Kabelbinder durchgeschnitten und später durch neue ersetzt werden.



Den Heckrotor auf das aus dem Heckrotorspant herausragende Ende der kurzen Antriebswelle aufsetzen, dabei die Welle bis zu Anschlag in die Kupplungen einschieben. Da diese Welle noch zu lang ist, wird jetzt der Abstand der Heckrotor-Unterseite zur Auflage auf der Seitenflosse gemessen. Um dieses Maß (+1mm Spiel) muss die Antriebswelle gekürzt werden, dann dort eine Fläche auf die Welle schleifen, wo eine Stiftschraube des Heckrotors greift.

Heckrotor mit montierter Welle wieder probeweise montieren: Das untere Wellenende muss vollständig in die Kupplung des Umlenkgetriebes eingreifen, wenn das Heckrotorgehäuse auf dem Heckrotorspant aufliegt und festgeschraubt ist, die Welle darf jedoch auf keinen Fall gestaucht werden, muss also ein gerade merkliches Längenspiel haben.

1.10.2.4 Endgültiger Einbau des Heckrotorantriebes

Wenn alles passt, kann der Heckrotorantrieb endgültig montiert werden: Umlenkgetriebe wieder öffnen und die Antriebswelle exakt an der zuvor ermittelte Position mit der langen Stiftschraube unter Zugabe von Lagerbefestigungskleber sorgfältig festklemmen; dabei soll der Kleber auch zwischen die Federstahlwelle und die Hohlwelle gelangen. Vor dem endgültigen Schließen des Umlenkgetriebegehäuses den Raum zwischen den Kegelrädern mit Fett füllen, dann die beiden Gehäusehälften sorgfältig mit einander verschrauben.

Einheit wiederum von hinten in das Rumpfheck einschieben, wobei die Welle vorn in die Schnellkupplung eingeführt und das Umlenkgetriebe mit den Blechschrauben befestigt wird. Jetzt auch das Führungsrohr vorn mit den beiden Kabelbindern gegen die Auflage festziehen und den Sicherungsstellring 56.0 ca. 1-2 mm hinter der Überwurfhülse festschrauben.

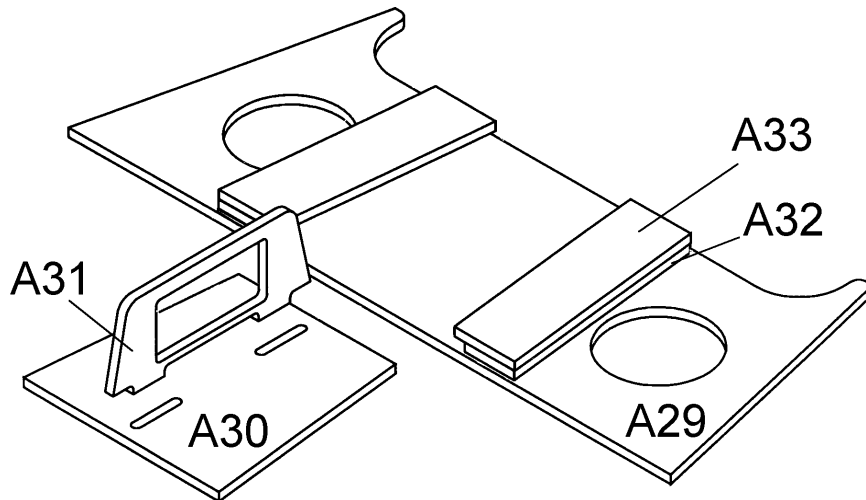
Die kurze Antriebswelle wird nun in der Kupplung des Heckrotors mit den beiden Stiftschrauben unter Zugabe von flüssiger Schraubensicherung endgültig festgeklemmt. Der Heckrotor selbst wird mit 3 Blechschrauben 2,9x13 festgeschraubt, nachdem die Welle mit dem Klemmstück wieder in die Kupplung des Umlenkgetriebes eingeführt wurde (fetten!).

1.10.3 Heckrotorsteuerung

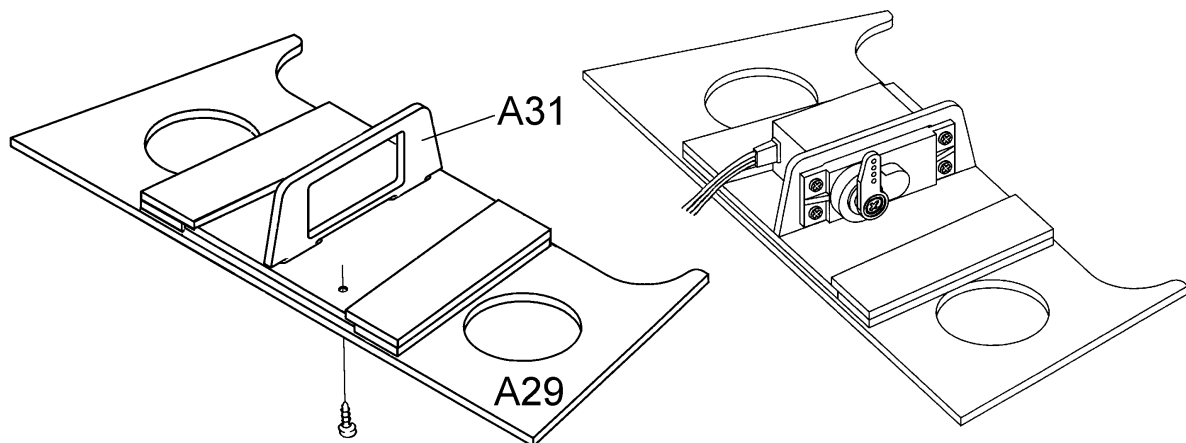
1.10.3.1 Heckrotorservo montieren

Das Heckrotorservo wird herausnehmbar am vorderen Ende des Heckauslegers angebracht. Dazu wird zunächst der Servohalter A31 gemäß Abbildung rechtwinklig mit der Bodenplatte A30 verklebt. Diese Einheit wird dann mittig auf die Basisplatte A29 aufgesetzt. Aus den mit der Basis verklebten Führungen A32 und A33 werden links und rechts Schienen gebildet, in welche die Servohalterung formschlüssig von vorn eingeschoben werden kann. Achtung: Keinen Klebstoff zwischen Schienen und Servohalter geraten lassen, der Halter mit dem später darauf montierten Servo muss wieder aus der Führung herausgezogen werden können.

Die komplette Einheit wird nun von vorn in den Rumpf eingesetzt, wobei sie möglichst großflächig auf dem ebenen Boden des Heckauslegers aufliegen soll. Daher sind ggf. die Seitenkanten der Basisplatte A29 entsprechend zu verrunden, und der Rumpfboden sollte möglichst eben geschliffen werden, ohne jedoch die Verstärkung der Mittelnäht durchzuschleifen. Mit reichlich UHU plus endfest 300, das man ggf. mit Microballons eindickt, wird dann die eingepasste Einheit mit der Rumpfschale so verklebt, dass die Basisplatte A29 sowohl seitlich formschlüssig anliegt, als auch in der Mitte, unter dem Servohalter, vollflächig mit dem Boden des Heckauslegers verbunden ist. Um zu verhindern, dass die Rumpfunterseite in diesem Bereich Beulen bildet, legt man den Rumpf bis zum vollständigen Aushärten des Epoxiklebers mit dem Heckausleger auf eine ebene Fläche auf und beschwert ihn zusätzlich mit Gewichten.

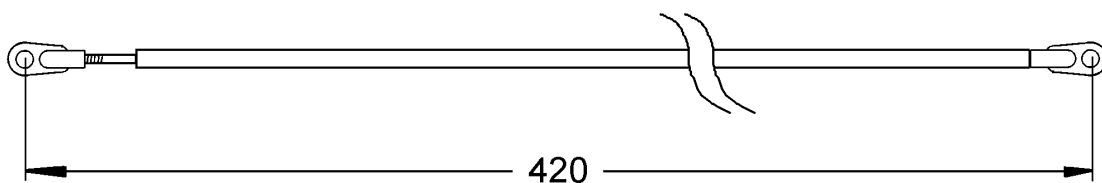


Nach dem vollständigen Aushärten des Klebers wird der Servohalter nach vorn aus der Basisplatte herausgezogen, so dass das Heckrotorservo montiert werden kann. Es wird von der linken Seite her eingesetzt, wobei die Kabelzuleitung nach vorn weist, und mit den dem Servo beiliegenden Schrauben in A31 befestigt; der Servohebel ragt in Neutralstellung des Servos senkrecht nach oben. Zur Beachtung: die Hohlmuttern werden *von der Unterseite her* in die Gummitüllen eingesetzt, so dass sie auf A31 aufliegen.



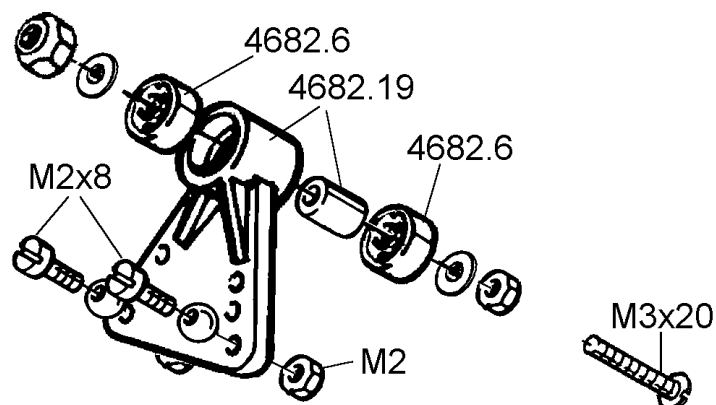
1.10.3.2 Heckrotoranlenkung

Die Anlenkung erfolgt über eine frei tragende CfK-Schubstange, einen kugelgelagerten 60°-Umlenkhebel sowie ein weiteres Gestänge.

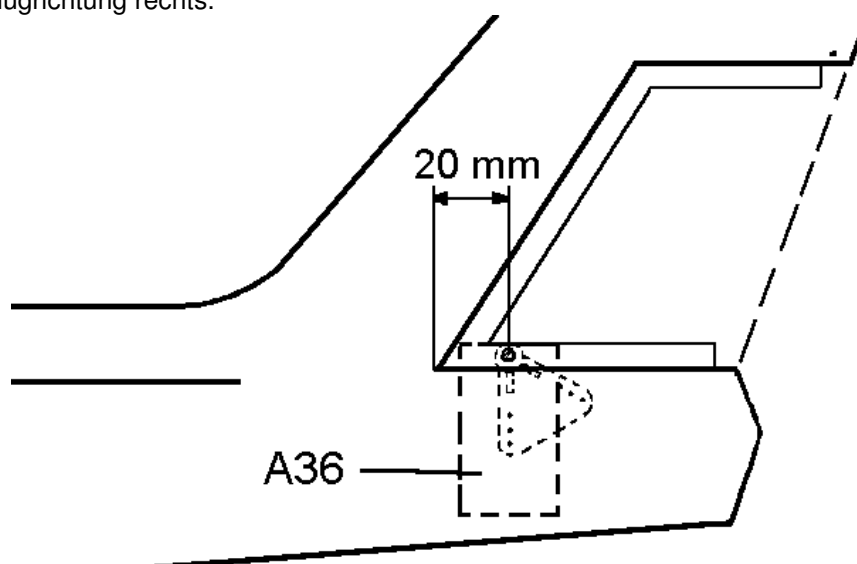


Auf die Gewindestangen M2,5x75 jeweils ein Kugelgelenk ca. **7 mm** weit aufschrauben. In das auf **370 mm** abgelängte CfK-Rohr beidseitig je eine der Gewindestangen mit UHU-plus endfest 300 einkleben. Dabei soll am hinteren Ende kein Abstand zwischen dem aufgeschraubten Kugelgelenk und dem CfK-Rohr entstehen, am vorderen Ende wird die Gewindestange so weit eingeklebt, daß sich der in der Abbildung angegebene Mittelabstand der Kugelpfannen von **420 mm** ergibt.

Der Umlenkhebel wird entsprechend der Abbildung zusammengesetzt; die angespritzte Gelenkkugel ist abzutrennen.



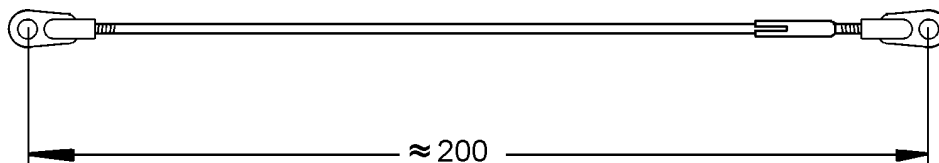
Gemäss Abbildung wird das Auflagebrettchen (A36) für den Umlenkhebel links in das Rumpfheck eingeklebt, dann die Bohrung mit 3mm Ø angebracht und angesenkt, so dass der Umlenkhebel mit einer M3-Senkkopfschraube befestigt werden kann. Die Gelenkkugeln liegen dabei in Flugrichtung rechts.



Auf die vordere Kugel wird das hintere Kugelgelenk der zuvor angefertigten CfK-Schubstange aufgedrückt, vorn wird die Schubstange mit dem Servoarm verbunden. Das Gestänge muss jetzt frei tragend durch den Heckausleger führen, ohne irgendwo anzuliegen oder zu schleifen; in Servo-Mittelstellung sollte der Einhängpunkt am Umlenkhebel senkrecht unter der Achse liegen.

In der äußersten Bohrung des Heckrotor-Steuerhebels wird eine Gelenkkugel mit Schraube M2x8 und M2-Mutter montiert. Darauf achten, daß bei Vollausschlag der Steuerung die Mutter nicht am Heckrotorgehäuse klemmt, ggf. Kanten entgraten.

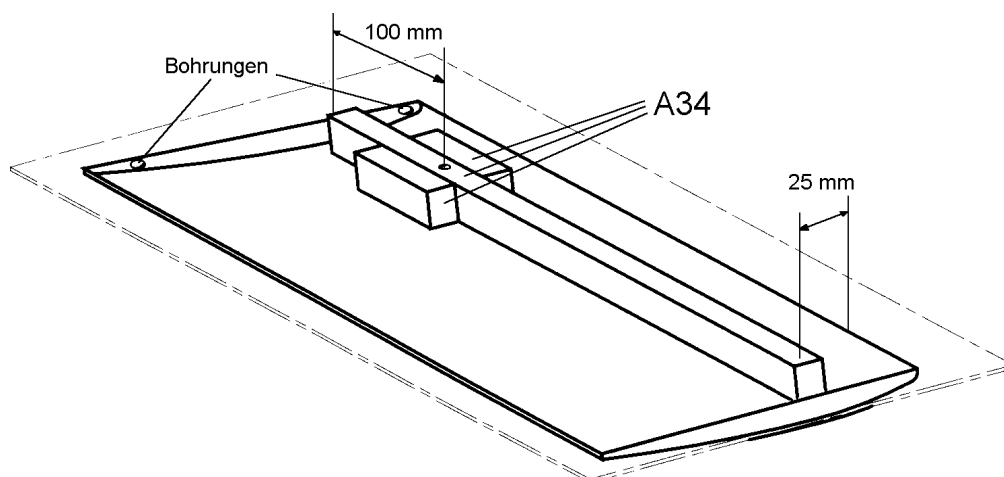
Die Gewindestange M2,5x200 wird so weit gekürzt, dass sich mit aufgelöteter Löthülse und aufgeschraubten Kugelgelenken die angegebene Länge von ca. 200 mm ergibt; die genaue Länge muss so gewählt werden, dass bei Servomittelstellung und Stellung des Umlenkhebels wie oben angegeben der Steuerhebel am Heckrotor parallel zum Heckrotorgehäuse steht, wenn das Gestänge, wie nachfolgend beschrieben, montiert ist.



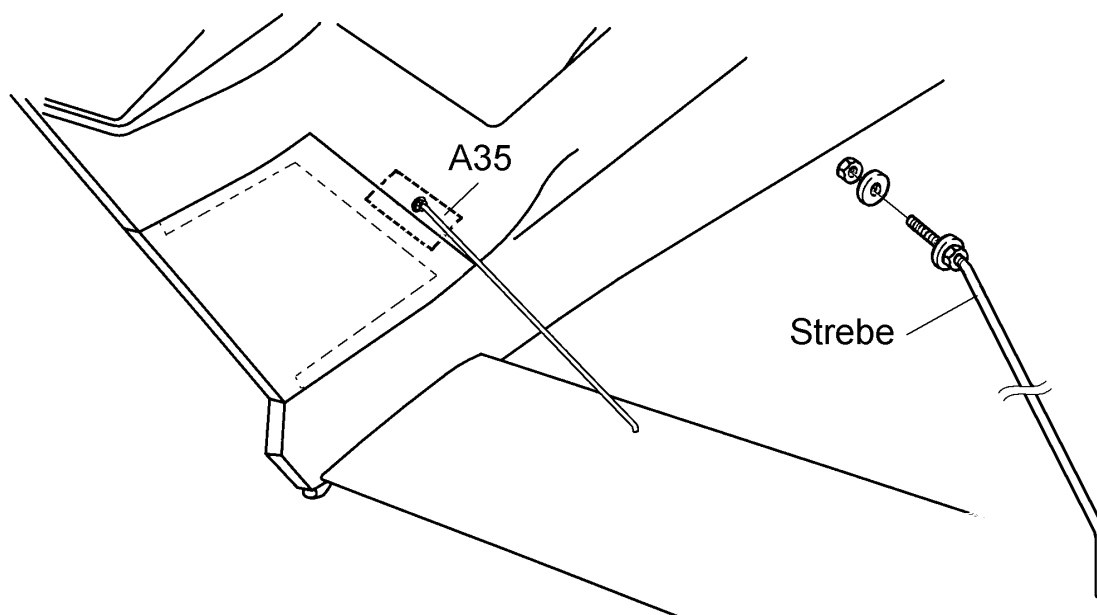
Umlenkhebel und Heckrotor über das Gestänge so so verbinden, dass die Seite mit der Löthülse am Umlenkhebel eingehängt wird. Oben, wo das Gestänge durch den Heckrotorspant geführt ist, muss die Öffnung ggf. so nachgearbeitet werden, dass der Heckrotor über seinen vollen Verstellweg betätigt werden kann, ohne dass das Gestänge irgendwo anstösst.

1.11 Leitwerk

Die ABS-Schalen der Höhenflosse werden ausgeschnitten und an den Kanten so verschliffen, dass die Halbschalen exakt auf einander passen. Gemäss Abbildung wird die Verstärkung (A34) aus der Balsaleiste 10x8 hergestellt und mit Stabilit express in die Unterschale eingeklebt. In die später am Rumpf anliegende Stirnseite der Unterschale wird nahe der Vorder- und Hinterkante des Leitwerkes je eine 3 mm Ø Bohrung angebracht. Unter Zugabe von Stabilit express auf die Holzverstärkung wird die Oberschale aufgesetzt, mit Klebeband gegen die Unterschale fixiert und verklebt, indem man dünnflüssigen Cyanokleber durch die 3mm-Bohrungen hindurch einbringt und von innen entlang der Naht laufen lässt (Teil mehrmals um 360° drehen). Nach Aushärten des Klebers kann das Klebeband entfernt und die Naht von aussen mit feinem Schleifpapier verschliffen werden. Jetzt wird auch die Bohrung für die Strebe von der Oberseite her angebracht (*nicht* auf der Unterseite der Flosse durchbohren!).

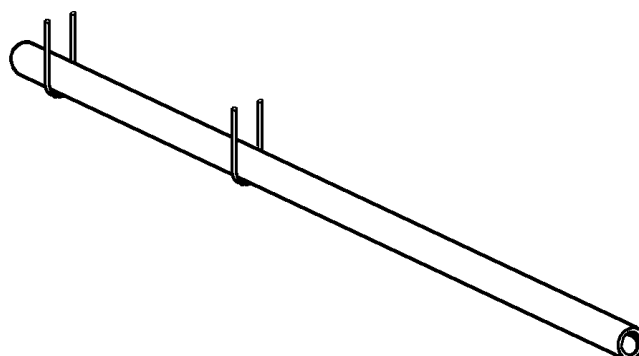


Die Verstärkung (A35) für die Strebenbefestigung wie abgebildet in die Seitenflosse einkleben und Bohrung 2,5 mm Ø anbringen. Strebe der Höhenflosse anhand der Abbildung anfertigen. Die endgültige Montage der Höhenflosse erfolgt (unter Umständen erst nach dem Lackieren), indem die Strebe in der Seitenflosse verschraubt und von oben in die Höhenflosse eingeklebt wird (2-Komponenten-Kleber), wobei die Höhenflosse ihrerseits stumpf gegen das Rumpheck geklebt (Cyanokleber) und so ausgerichtet wird, dass sich eine geringfügige V-Form ergibt (soweit man davon bei einer einseitigen Flosse sprechen kann).



1.12 Hecksporn

Der Hecksporn wird gemäß Abbildung aus 6 mm Ø CfK-Rohr hergestellt. Aus Eisendraht 1,5 mm Ø werden zur Befestigung zwei U-förmige Bügel angefertigt, welche mit dem Sporn verklebt werden. Die Enden dieser Befestigungsbügel führen dann durch entsprechend angebrachte Bohrungen in die Unterseite des Heckauslegers, wo sie innen umgebogen und mit Epoxikleber verklebt werden.



1.13 Heckkappe und Heckrotorabdeckung

Die Heckkappe wird auf der Innenseite ggf. aufgedickt und in den Ausschnitt der Seitenflosse sauber fluchtend so eingepasst, dass sie allseits fest aufliegt; die Befestigung erfolgt mit sechs Senkkopfschrauben M2 und innen aufgeklebten Muttern.

Die Heckrotorabdeckung wird um den Heckrotor und den Ansteuerhebel herum mit entsprechenden Ausschnitten versehen und so angepasst, dass sie auf dem Auflagefalz rundum aufliegt. Die Befestigung erfolgt mit 3 Blechschrauben 2,2x6,5

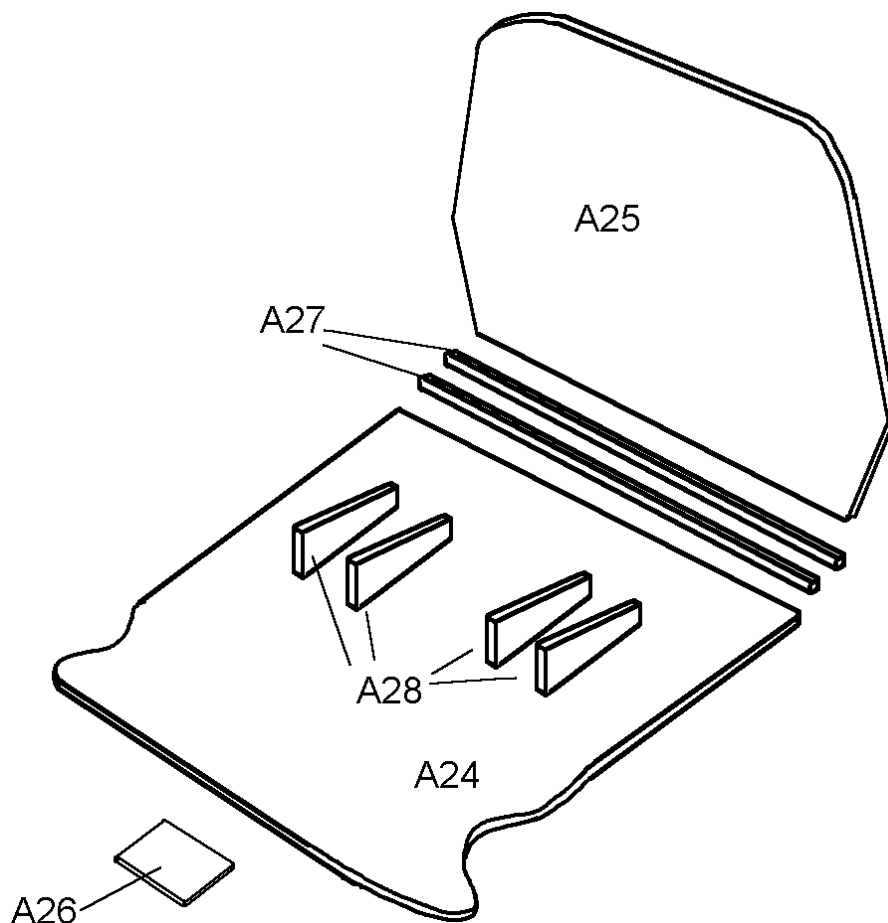
1.14 Cockpitausbau, Fenster etc.

Der Cockpitboden (A24) wird, auf dem Spantengerüst aufliegend, so eingepasst, dass seine Vorderkante am Bugspant (A1) anliegt; dann wird die Befestigungslasche (A26) so unter (A24) geklebt, dass sie in den Schlitz im Spant (A1) engreift. Wie in der Abbildung gezeigt, werden an der Hinterkante die beiden Kieferleisten aufgeklebt, zwischen denen die Cockpitrückwand (A25) eingreift. Diese wird nun ebenfalls eingepasst, in dem sie zunächst mit der Unterkante zwischen die Leisten auf dem Cockpitboden (A24) eingesetzt und dann nach vorn in die Senkrechte geschwenkt wird.

Die Cockpitteile werden nun wieder herausgenommen, damit die Sitzkonsolen (A28) wie in der Abbildung gezeigt, aufgeklebt werden können, dann sauber verschliffen und zweckmässigerweise jetzt lackiert (hellgrau-matt).

In das Oberteil des Instrumentenpilzes wird das Instrumentenbrett eingepasst und verklebt; die Einheit wird dann mittig auf den Sockel geklebt, so dass das Instrumentenbrett direkt hinter der

schrägen Fläche auf der Oberseite des Sockels beginnt. Abschließend wird der Instrumentenpilz mattschwarz lackiert, mit dem Instrumenten-Klebedekor versehen und mittig, hinten an die Leisten A27 anstossend, auf den Cockpitboden geklebt.



Die tiefgezogenen Sitze werden ausgeschnitten, dann werden die Sitzflächen über die Konsolen (A28) auf dem Cockpitboden geklebt und schliesslich die Rückenlehnen, auf dem Boden aufstehend, gegen die Hinterkanten der Sitzflächen. Abschliessend werden die Sitze lackiert. Die einzelnen Fenster werden ausgeschnitten, wobei ein ausreichend breiter Klebefalz stehen bleiben muss. Die Seitenscheiben und die untere Bugverglasung werden so eingepasst, dass sie mit der Aussenfläche des Rumpfes bündig sind und schliesslich mit UHU plus endfest 300 eingeklebt.

Die Frontverglasung wird so angepasst, dass sie überall gleichmässig im Falz aufliegt und bündig zur Rumpfaussenfläche ist; die Befestigung erfolgt herausnehmbar mit sechs Blechschrauben 2,2x6,5.

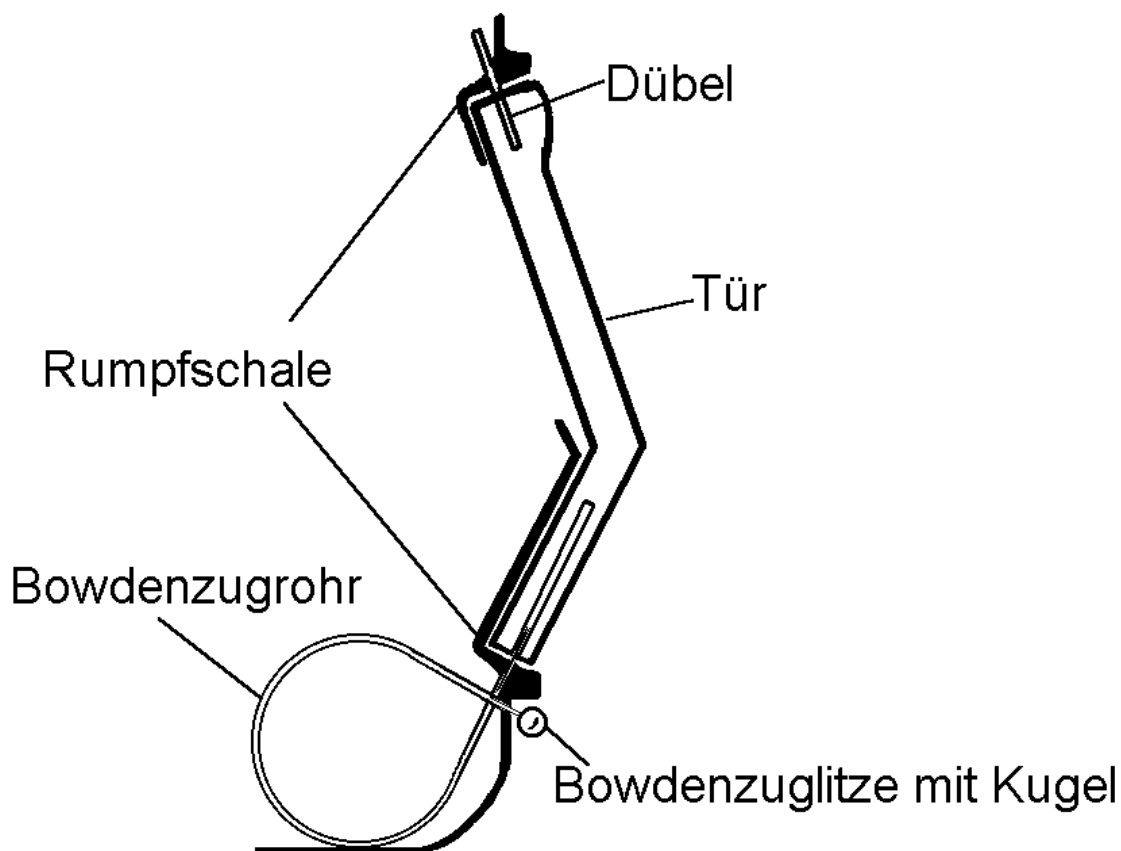
1.15 Türen

Die seitlichen Schiebetüren können nach eigenem Ermessen funktionsfähig gestaltet werden, wobei der seitliche Falz dann natürlich entfernt werden muss.

Als funktionale und einfachere Lösung ist hier jedoch vorgesehen, die Türen herausnehmbar zu gestalten, wodurch eine höhere mechanische Stabilität erreicht wird bei gleichzeitig optimaler Zugänglichkeit des Innenraumes.

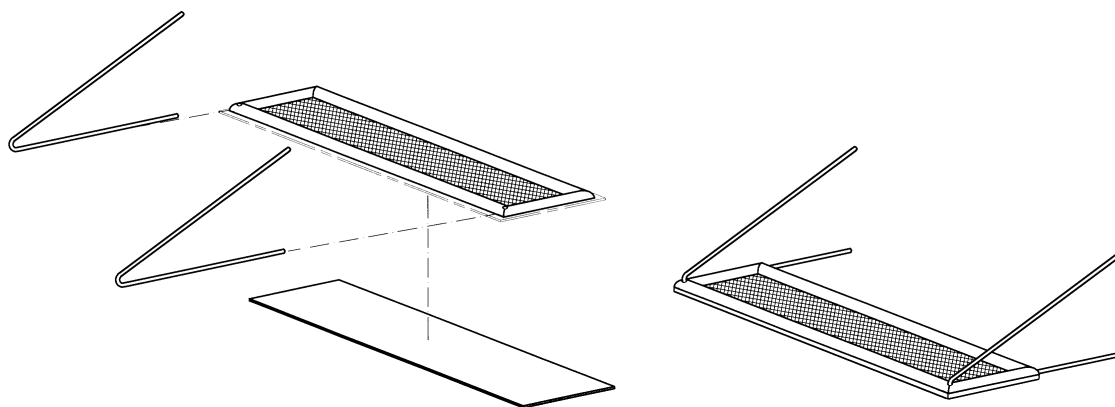
Oben, hinter den eingeförmten Schiebetürbeschlägen, werden je zwei Dübel aus 2 mm Eisen draht in die Türen eingeklebt, die in passende Bohrungen im Türausschnitt greifen und die Türen oben, gegen den Auflagerand gedrückt, arretieren. Unten in der Mitte ist eine Riegel aus Stahl-Bowdenzuglitze vorgesehen, an dessen Ende eine Messing-Gelenkkugel als Griff aufgelötet ist, welche als einziges von der sonst unsichtbaren Verriegelung sichtbar ist. Das flexible Bowdenzugrohr wird im Rumpf in einer Schleife so verlegt, dass die darin geführte Litze von unten in das fluchtend in die Tür eingeklebte Bowdenzugrohr geschoben werden kann und somit den Riegel bildet (Ende der Litze verzinnen). Zum Öffnen der Tür wird die Bowdenzuglitze

an der Kugel so weit herausgezogen, dass das andere Ende nicht mehr in der Tür steckt, wodurch diese aus der Türmulde herausgeschwenkt und abgenommen werden kann.



1.16 Trittbretter

Die beiden tiefgezogenen Trittbretter werden entlang des Rahmens (mit halbrundem Querschnitt) ausgeschnitten und an einer Längsseite mit jeweils 2 Bohrungen mit 2 mm Ø an den Ecken versehen. Aus 2 mm starkem Eisendraht werden vier Befestigungsbügel gebogen und gemäss Abbildung so durch die Bohrungen in den Trittbrettern gesteckt, dass der untere Teil des Bügels ganz im halbrunden Rahmen eingeklebt werden kann (Stabilität) und seitlich durch eine entsprechend anzubringende Öffnung ragt. Die Unterseite der Trittbretter wird dann mit je einem aufgeklebten 1mm - Sperrholzstreifen verstärkt bzw. verschlossen.



Zur Montage an den Rumpf werden in diesen unterhalb der Türen jeweils vier Bohrungen mit 2 mm Ø so angebracht, dass die Enden der Befestigungsbügel durchgesteckt und an der Innenseite verklebt werden können. Dabei sollten die Trittbretter so ausgerichtet werden, dass sie bei (mit eingezogenem Fahrwerk) flach auf dem Tisch aufliegendem Rumpf ebenfalls gerade eben

aufliegen, damit sie bei eventuellen Notlandungen mit eingefahrenem Fahrwerk nicht beschädigt werden.

1.17 Abgasrohr

Der Bausatz enthält auch den Hilfsturbinenauslass aus rauchfarben getöntem Material. Er wird in die vorgefräste, ovalen Öffnung im Rumpfberteil eingepasst. Dabei wird diese Öffnung ggf. so nachgearbeitet, dass das Rohr von innen eingesetzt werden kann.

Ein sehr realistischer Eindruck ergibt sich, wenn das Abgasrohr von innen mit Airbrush oder Sprühdose lackiert werden, und zwar zuerst ganz dünn kupferfarben (nicht deckend), dann silberfarben und zum Schluß matt schwarz.

Die Schutzgitter über den Lufteinlässen der Turbinen werden aus dem beiliegenden Fliegen- draht geformt, durch die Ausschnitte in der oberen Rumpfhaube gedrückt und an der Innenseite der Haube mit Epoxikleber verklebt.

1.18 Verwendung des Dekorbogens

Die Verwendung des als Zubehör erhältlichen Dekorbogens hilft bei der Erstellung eines attrak- tiven, vorbildgetreuen Modells; das Anbringen erfolgt anhand der Abbildung auf dem Bausatz. Die hochwertige, weiße Deckschicht der GfK-Teile ermöglicht es, auf eine Ganzlackierung des Modells zu verzichten und lediglich die matt-schwarzen Flächen zu lackieren. Damit die Farbe auf dem Rumpf gut haftet, muss der Untergrund zuvor mit feinem Schleifpapier, Körnung 600 ... 1200, naß geschliffen werden.

1.19 Schwerpunkt

Der Schwerpunkt liegt 0 - 5 mm vor der Hauptrotorwellenvorderkante und ergibt sich automa- tisch bei der vorgesehenen Anordnung der Komponenten.

1.20 Einbau der Fernsteuerungskomponenten

Beim Einbau der Elektronikkomponenten sollte man sich genau an die nachfolgenden Emp- fehlungen halten, um eine möglichst hohe Betriebssicherheit des Modells zu erzielen.

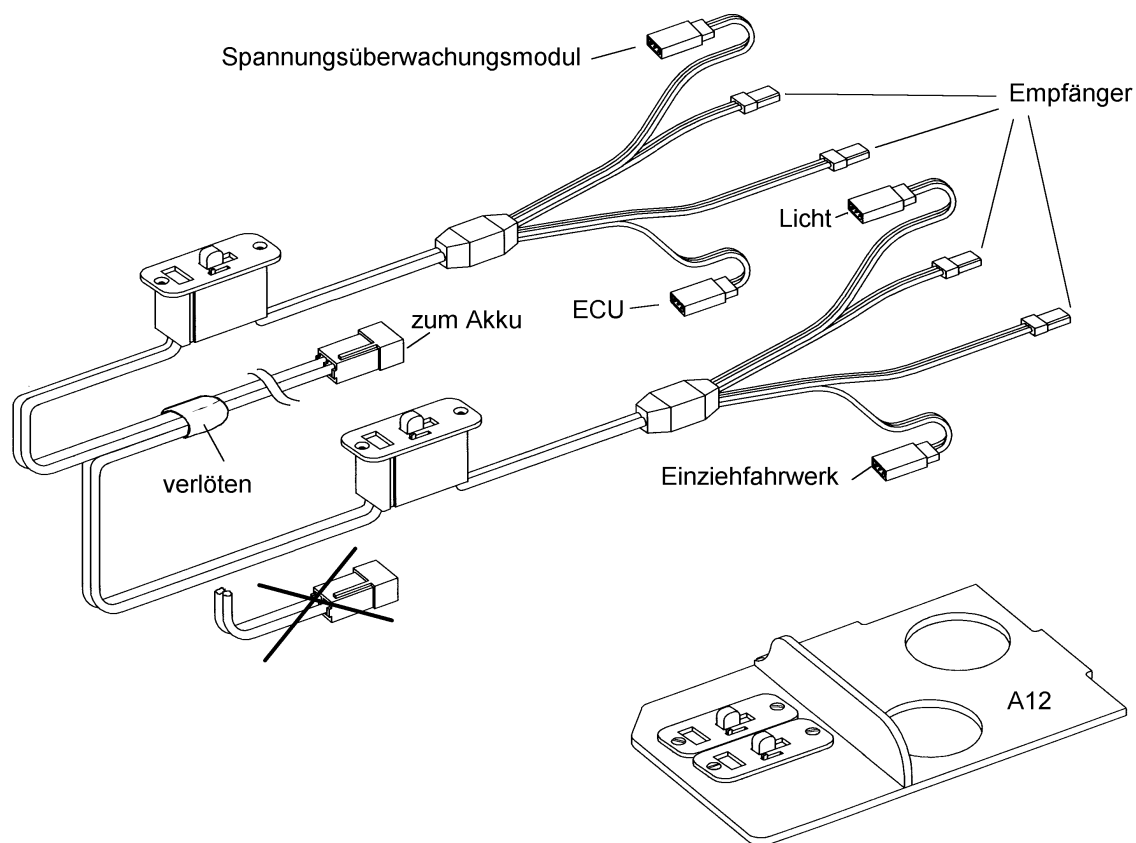
Die Steuerung der Turbine erfolgt durch einen Microcontroller, also einen kleinen Computer, mit eigener Stromversorgung und einem Datenbus zwischen ECU, Turbineninterface und An- schlussplatine für die GSU. Da ein derartiges System naturgemäß hochfrequente Störungen verursacht, ist eine möglichst weite räumliche Trennung von den Komponenten der Empfangs- anlage anzustreben, und auch eine Parallelverlegung oder auch nur Kreuzung der jeweils zu- gehörigen Kabel ist zu vermeiden.

Beim NH 90 wurde die angestrebte räumliche Trennung der Systeme nahezu ideal realisiert, indem die Empfangsanlage rechts im Rumpfvorderteil untergebracht wurde, die Turbinensteue- rung links. Getrennt werden beide Bereiche zusätzlich durch den Raum zwischen den beiden Längsspannten, in dem das Bugfahrwerk samt Betätigung untergebracht ist.

1.20.1 Stromversorgung

Die Stromversorgung der Empfangsanlage erfolgt aus einem in der Rumpfspitze unterge- brachten, vierzelligen NC-Akku 4,8V min. 2Ah. Zwei Power-Stromversorgungskabel (Best.-Nr. 3050) werden neben einander im dafür vorgesehenen Ausschnitt der rechten Tankauflage (A12) montiert. Ihre Zuleitungskabel werden jeweils mit einander verlötet, nachdem die G2- Stecker entfernt wurden, und mit hochflexibler Litze von mindestens 2,5 mm² Querschnitt ent- lang des rechten Längsspannts bis zum Akku in der Rumpfspitze verlängert. Hier wird der Akku über einen angelöteten G2-Goldkontaktstecker angeschlossen. Die Stromzufuhr zum Empfän- ger erfolgt damit über zwei Schalter und vier Zuleitungskabel, so dass eine hohe Sicherheit durch redundante Schalter und Verbindungskabel erzielt wird.

Der Akku für die Turbine wird ebenfalls in der Rumpfspitze untergebracht. Seine Zuleitung wird auf das unbedingt erforderliche Maß gekürzt, mit einer Ladebuchse versehen und entlang des linken Längsträgers nach hinten geführt bis zur ECU, die auf der linken Rumpfseite, zwischen Spant A2 und A3 untergebracht wird. Die Ladebuchse wird zweckmäßigerweise im Bugfahr- werkschacht untergebracht, wo sie verdeckt und dennoch gut zugänglich ist. Es muss allerdings darauf geachtet werden, dass sie das Ein- und Ausfahren des Bugrades nicht behindert.



1.20.2 Empfänger, Gyrosystem

Empfänger und Gyrosystem werden auf der rechten Seite, zwischen den Spanten A2 und A3 untergebracht: Hinten Empfänger und Gyroelektronik, miteinander verdrahtet und, mit den Anschlüssen nach hinten, in Schaumstoff gelagert, davor der Sensor des Gyrosystems, mit Doppelklebeband auf den Rumpfboden aufgeklebt.

1.20.3 Servo-Verlängerungskabel

Zum Anschluss der in die Mechanik eingebauten Servos (Taumelscheibe, Rotorbremse) werden Verlängerungskabel benötigt, die zu einem Kabelbaum zusammengefasst werden, so dass sie im Empfänger eingesteckt bleiben können, wenn die Verbindung zur Mechanik getrennt werden soll.

Das Einziehfahrwerk wird über einen einzigen Kanal betätigt, an den die drei Servos angeschlossen werden. Dazu wird zunächst ein V-Kabel am Empfänger angeschlossen, an dessen einem Ende das Bugfahrwerksservo angeschlossen wird, an das andere Ende wird ein weiteres V-Kabel gesteckt, das zu den beiden Hauptfahrwerksservos verzweigt. Diese Zuleitung wird unter der rechten Tankauflage hindurch am rechten Längsspannt entlang nach hinten geführt, zusammen mit einem Verlängerungskabel, welches das Heckrotorservo mit dem Gyrosystem verbindet.

1.20.4 Empfängerantenne

Die Verlegung der Empfängerantenne sollte wie folgt vorgenommen werden:

In einem Kunststoffrohr (Best.-Nr. 3593) wird die Antenne innerhalb des Rumpfes geführt: Vorn rechts beginnend, dann in einem möglichst weiten Bogen durch die Rumpfspitze, innerhalb des Fenstersteges der Frontverglasung nach oben und weiter nach hinten/links, wo die Antenne, an der oberen Rumpfabdeckung anliegend, über der vorderen Mechanikauflage endet. Die Befestigung des Rohres erfolgt mit Kabelbindern.

Der Vorteil dieser Art der Antennenführung liegt darin, dass sie, weit entfernt von allen "Knackimpulse" abstrahlenden Mechanikkomponenten, nach allen Seiten eine wirksame Empfangsfläche bildet.

1.20.5 Turbinen-Steuerelektronik (ECU)

Die ECU wird, wie schon erwähnt, auf der linken Seite, zwischen den Spanten A2 und A3 untergebracht mit dem Akkuanschluss nach vornweisend.

Die LED/Anschlussplatine wird von innen auf die linke Grundplatte der Ventilhalterung so montiert, dass die LEDs bei geschlossener Tür durch das Fenster beobachtet werden können; bei geöffneter Tür kann hier die GSU angeschlossen werden.

Der Mechanik liegen vorgefertigte Kabelbäume bei für die Verbindung der ECU mit der Turbine und der LED/Anschlussplatine:

- Ein Kabelbaum (ca. 50 cm lang) verbindet die ECU mit den Absperrventilen für Gas und Kraftstoff sowie mit der Kraftstoffpumpe. Diese Anschlüsse sind auf der Seite der Mechanik in einer Interfacebox oberhalb der Pumpe- und Ventilplattform zusammengefasst und enden in einem Mehrfachstecker, am anderen Ende befinden sich die Anschlüsse an beiden Seiten der ECU und sind entsprechend beschriftet. Hier muss besonders auf polrichtigen Anschluss der einzelnen Stecker geachtet werden, doch verbleiben diese Steckverbindungen auch bei einem Ausbau der Mechanik gesteckt; die Trennung erfolgt durch Ziehen des (roten) Mehrfachsteckers aus der Interfacebox.
- Ein dreiadriges Kabel (ca. 30 cm lang) mit (grünen) Mehrfachsteckern verbindet die ECU mit den Anschlüssen für Glühkerze und Anlassermotor an der unteren Interfacebox.
- Ein schwarzes Kabel mit RJ45 - („Western-“) Steckern (ca. 30 cm lang) verbindet die ECU mit den Drehzahl- und Temperatursensoren über eine Steckverbindung in der unteren Interfacebox.
- Ein gleichartiges Kabel verbindet die ECU mit der LED/Anschlussplatine

Das verbliebene, ca. 1m lange Kabel dient bedarfsweise zum Anschluss der GSU an die LED/Anschlussplatine.

Aus den o.a. Gründen wird dringend empfohlen, sich an dieses Einbauschema zu halten. Auch wenn es sicher bequemer wäre, auch die LED/Anschlussplatine auf der gleichen Seite wie die Empfängerschalter zugänglich zu machen, muss davon unbedingt abgeraten werden.

1.20.6 Zusätzliche Massnahmen

Generell ist sorgfältig darauf zu achten, dass alle Teile, auch Kabel und Steckverbindungen, sicher fixiert werden und keinerlei lose Teile im Rumpf entstehen, welche die Turbine ansaugen kann.

Um zusätzliche Sicherheit zu erreichen gegen das Ausbrechen von Feuer im Rumpfinnern bzw. um selbst in diesem Falle die Kontrolle über das Modell aufrecht zu erhalten und den Schaden zu begrenzen, können weitere Vorkehrungen getroffen werden:

- Die gasführenden Schlauchleitungen kann man mit Silikon-Spiralschlauch umkleiden, den man selbst aus entsprechenden Kraftstoff- oder Abgasschläuchen schneidet. Damit kann man verhindern, dass schon eine kurzzeitig auftretende Flamme den Schlauch durchbrennt und das Gas entzündet.
- Alle Kabel werden, soweit eben möglich, am Boden des Rumpfes verlegt und zusätzlich mit Silikonspiralschlauch gegen Entflammen geschützt.
- Alle **wichtigen** Servokabel (Taumelscheibe) werden zu Kabelbäumen zusammengefasst und ebenfalls mit Silikonspiralschlauch gegen Entflammen geschützt.
- Alle **unwichtigen** Servokabel (Fahrwerk, Beleuchtung etc.) werden zu Kabelbäumen zusammengefasst, mit Silikonspiralschlauch gegen Entflammen geschützt und zusätzlich in der Stromversorgung über eine Sicherung (ca. 3...6A) geführt. Dann kann selbst ein Kurzschluss nach einem Kabelbrand nicht die gesamte Empfangsanlage ausser Betrieb setzen.
- Vor allem im Sommer darauf achten, dass sich keine entzündlichen Gase im Rumpfinnern bilden, wenn das Modell nicht benutzt wird. Regelmäßig beide Türen herausnehmen, um für eine Durchlüftung des Rumpfes zu sorgen.
- Das Flüssiggassystem regelmäßig auf Dichtigkeit prüfen (auch nach mehreren Tagen darf eine Gasfüllung nicht aus dem Gastank entweichen sein).
- Das Gas-Einflüllventil gelegentlich mit etwas Silikonöl schmieren, die Gummidichtung versprödet leicht bei Kontakt mit Flüssiggas und wird dann undicht. Die Anordnung des Ventils nach aussen wurde absichtlich gewählt, damit sich auch bei undichtem Füllventil kein Gas im Rumpfinnern sammeln kann (das verwendete Gas ist schwerer als Luft).

2. Einstellarbeiten

Die nachfolgenden Abschnitte ergänzen die Ausführungen in den Montagehandbüchern der Mechanik.

2.1 Einstellen der zyklischen Steuerung

Die Grundeinstellung von Roll- und Nicksteuerung sollte bereits korrekt sein, wenn die Gestänge gemäß Anleitung montiert wurden. Da die Einhängepunkte der Gestänge an den Servohebeln vorgegeben sind, werden die Einstellungen der Servowege später über die elektronischen Einstelloptionen am Sender vorgenommen. Dabei darauf achten, daß der Servoweg nicht zu groß eingestellt wird und auch bei Endstellung des Steuerknüppels für Roll- und Nicksteuerung die Taumelscheibe nicht an der Hauptrotorwelle anschlägt, wodurch sie durch die Pitchsteuerung nicht mehr leichtgängig axial bewegt werden könnte.

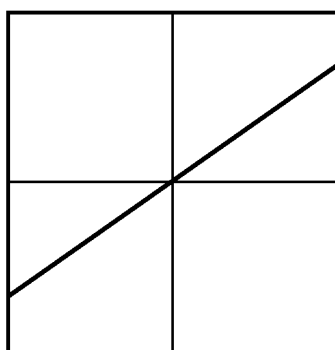
2.2 Hauptrotor-Pitcheinstellung

Die Pitcheinstellwerte werden mit einer Einstellwinkellehre (Sonderzubehör, nicht im Bausatz enthalten) gemessen. Die folgende Tabelle enthält Anhaltswerte; die tatsächlich erforderlichen Werte können davon abweichen.

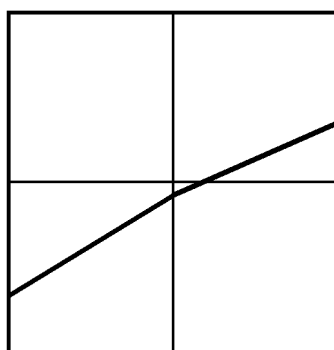
	Minimum	Schwebeflug	Maximum
Schwebeflug (Hover)	+1°	9°...10°	18°
Marschflug (Cruise)	+1°	8°... 9°	18°
Autorotation	+1°	10°	18°

Die Pitcheinstellungen werden am besten im Sender vorgenommen wie folgt:

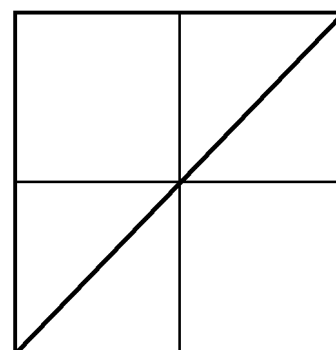
1. Schwebeflug-Pitch messen und mechanisch korrekt einstellen.
2. Pitch-Maximum und -Minimum messen und über die Pitchkurven-einstellung des Senders justieren gemäß den nachfolgenden Diagrammen



Schwebeflug (Hover)



Marschflug (Cruise)



Autorotation

2.3 Leistungssteuerung

Die Leistungssteuerung erfolgt automatisch durch den Drehzahlregler der Turbine; über den Sender wird lediglich die gewünschte Systemdrehzahl vorgewählt in einem Bereich zwischen 1150 ... 1260 Upm.

Alle Funktionen der Turbinensteuerung werden über einen einzigen Fernsteuerkanal bedient, der im einfachsten Fall mit einem Schieberegler betätigt wird:

- OFF unterer Anschlag
- Standby Mittelstellung
- Start oberer Anschlag
- Leerlauf wiederum Mittelstellung
- Solldrehzahl Mittelstellung ... oberer Anschlag
- Auto-OFF unterer Anschlag

Die Programmiermöglichkeiten moderner Fernsteuersysteme, wie z.B. mc-22 oder mc-24 gestatten darüber hinaus eine wesentlich komfortablere Bedienung der Turbinensteuerung:

- Mit dem Gaslimiter wird von OFF auf STANDBY geschaltet.
- Mit einem separaten Schieberegler wird die Systemdrehzahl zwischen Leerlauf (unterer Anschlag) und flugphasenabhängiger Solldrehzahl (oberer Anschlag) eingestellt.
- Der Turbinenstart wird mit einem separaten Momenttaster ausgelöst.
- Das Abstellen und Nachkühlen der Turbine erfolgt durch Aktivieren des Gaslimiters.

Diese Konfiguration wird beispielsweise beim Sender mc-24 folgendermassen programmiert:

1. Im Helimischer die Endpunkte der Gaskurve mit CLEAR auf „0“ setzen, so dass sich eine horizontale Gerade durch den 0-Punkt ergibt.
2. Im Menü „Knüppeleinstellung“ die Trimmung des Gas/Pitchsteuerknüppels ausschalten
3. Im Menü „Gebereinstellung“ das Bedienungselement für den Gaslimiter zuordnen (Schieberegler oder Schalter).
4. Im Menü „Gebereinstellung“ den Schieberegler für die Drehzahleinstellung auf „Gas (K6)“ zuordnen, den Weg auf +50% symmetrisch reduzieren, den Mittelpunkt auf +50% nach oben verschieben und 5 Sekunden Laufzeit in beide Richtungen einstellen.
5. Einen freien, linearen Mischer programmieren, der mit dem (Start-) Momenttaster bedient wird: „S -> 6“, Mixanteil asymmetrisch Taster gedrückt: -100%, Taster in Ruhelage: 0%.

Wenn eine flugphasenabhängige, unterschiedliche Systemdrehzahl gewünscht wird, kann diese in jeder Flugphase über die Gebereinstellung (Gas (6) - Weg - asymmetrisch obere Schieberstellung) eingestellt werden.

2.4 Weitere Einstellungen

Wenn alle Gestängeverbindungen gemäß den vorausgegangenen Bauabschnitten hergestellt worden sind, können die nachfolgenden Einstellungen am Sender vorgenommen werden:

1. Servolaufrichtungen

Den Drehsinn aller Servos entsprechend den Angaben in der Anleitung einstellen. Die Betätigungsrichtung der Kanäle für die Turbinensteuerung wird über den Einlernvorgang in die ECU festgelegt!

2. Dual-Rate

Für Roll-, Nick- und Heckrotorsteuerung können umschaltbare Ausschlaggrößen eingestellt werden. Als Grundeinstellung hierfür wird die Umschaltung jeweils von 100% auf 75% empfohlen.

3. Exponentialfunktion

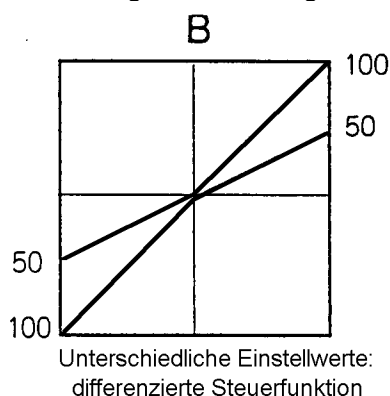
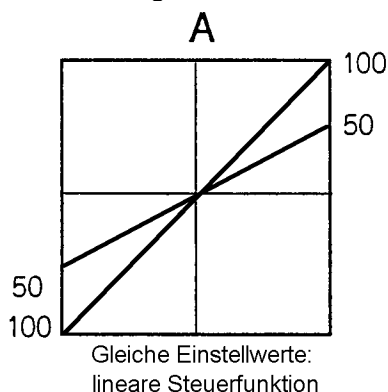
In der Grundeinstellung auf linearer Steuerkennlinie belassen.

4. Servoweg-Mittenverstellung

Kleinere Korrekturen der Servomittelstellung in Knüppel-Mittelstellung können im Zusammenspiel mit der mechanischen Einstellung der Gestänge durchgeführt werden.

5. Servoweg-Einstellung

Hiermit können die maximalen Servowege eingestellt werden, wobei darauf zu achten ist, daß die Einstellungen nach beiden Richtungen auf die gleichen Werte eingestellt werden; andernfalls ergibt sich eine unerwünschte Differenzierung der Ausschläge:



Bei den Taumelscheibenservos (Pitchfunktion) sollte darauf geachtet werden, daß die Einstellung des Servoweges symmetrisch mit gleichen Werten für beide Richtungen erfolgt. Die Pitchfunktion der Taumelscheibenservos sollte einen Blatteinstellwinkelbereich von +1° bis +18° ansteuern, ebenfalls bei symmetrischen Ausschlägen; ggf. müssen die Servo-

Steuerhebel gelöst und um einen Zahn versetzt wieder festgeschraubt werden.

Bei der jetzt durchgeführten Grundeinstellung ergibt sich für die Mittelstellung des Pitchsteuerknüppels (Schwebeflugpunkt) ein Pitchwert von ca. 9,5°.

Hinweis:

Die Pitchkurve wird später entsprechend den praktischen Anforderungen eingestellt. Wenn jedoch schon in der Grundeinstellung differenzierte Ausschläge, wie in Abb.“B“ oben gezeigt, eingestellt werden, erschwert das diese späteren Abstimmungen!

6. Pitchkurve

Diese Einstellung ist von elementarer Wichtigkeit für die Flugleistung eines Hubschraubers. Ziel dieser Abstimmung ist es, daß sowohl im Steig- als auch im Sinkflug die Rotordrehzahl konstant bleibt, unabhängig von der Belastung. Das stellt dann eine stabile Basis dar für die weiteren Abstimmungen, z.B. des Drehmomentausgleichs usw.

7. Statischer Drehmomentausgleich

Zum Ausgleich der Drehmomentänderungen bei Betätigung der Pitchsteuerung wird das Heckrotorservo über einen Mischer im Sender mit der Pitchfunktion gekoppelt. Der Mischanteil kann bei den meisten Sendern für Steig- und Sinkflug separat eingestellt werden. Empfohlene Werte für die Grundeinstellung: Steigflug: 35%, Sinkflug: 15%

8. Kreiseleinstellung

Kreiselsysteme dämpfen unerwünschte Drehungen um die senkrechte (Hoch-) Achse des Hubschraubers, indem sie diese selbständig erkennen und entsprechend in die Heckrotorsteuerung eingreifen. Dazu wird die Kreiselelektronik zwischen Heckrotorservo und Empfänger geschaltet; manche Kreiselelektro-Systeme gestatten zudem ein Einstellen oder Umschalten von zwei Werten der Kreiselwirkung vom Sender aus über einen zusätzlichen Kanal. Dieser Kanal wird, je nach verwendetem Kreiselelektro-System, über einen Proportionalgeber (Schiebe- oder Drehregler) oder einen Schalter betätigt.

Bei Kreiselelektro-Systemen, die eine Einstellbox mit zwei Einstellreglern besitzen für zwei feste Einstellungen, zwischen denen vom Sender aus umgeschaltet werden kann, stellt man in der Grundeinstellung den einen Regler ungefähr auf Mittelposition (50%), den anderen Regler auf 25%. Ermöglicht es das Kreiselelektro-System, zwischen den beiden eingestellten Werten stufenlos mit einem Proportionalgeber umzublen- den, so stellt man den einen Regler auf "0", den anderen auf ca.80%.

Bei Kreiselelektro-Systemen, die in ihrer Wirkung nicht vom Sender aus beeinflußt werden können, sondern nur einen einzelnen Einstellregler an der Kreiselelektronik selbst besitzen, wird dieser Einstellregler zunächst auf 50% Wirkung eingestellt.

Darauf achten, daß die Wirkungsrichtung des Kreisels korrekt ist, er also auf eine Bewegung des Heckauslegers mit einem Heckrotor-Steuer ausschlag in die entgegengesetzte Richtung reagiert. Ist das nicht der Fall, so wird jede Drehung des Modells durch den Kreisel noch verstärkt! Zur Einstellung der Wirkungsrichtung ist bei den meisten Kreiselelektro-Systemen ein Umschalter vorhanden, der in die entsprechende Stellung gebracht werden muß; manche Systeme besitzen keinen derartigen Schalter, sie sind ggf. auf dem Kopf stehend zu montieren.

Bei allen Kreiselelektro-Systemen kann die optimale Einstellung erst im Flug ermittelt werden, da hierauf unterschiedliche Faktoren einwirken.

Ziel der Einstellung ist es, eine möglichst hohe Stabilisierung durch den Kreisel zu erreichen, ohne daß es durch eine zu hohe Einstellung der Kreiselwirkung zu einem Aufschwingen (Pendelbewegungen des Heckauslegers) des Modells kommt.

3. Endkontrolle vor dem Erstflug

Wenn der Zusammenbau des Modells abgeschlossen ist, sollten die folgenden Überprüfungen vor dem Erstflug durchgeführt werden:

- Gehen Sie dieses Handbuch noch einmal durch und stellen Sie sicher, daß alle Aufbauschritte korrekt durchgeführt wurden.
- Stellen Sie sicher, daß alle Schrauben in den Kugelgelenken und den Lagerböcken nach Einstellen des Getriebe-Zahnflankenspiels richtig festgezogen sind.
- Können sich alle Servos frei bewegen, ohne mechanisch anzulaufen? Stimmen alle Drehrichtungen? Sind die Befestigungsschrauben der Servo-Steuerhebel festgezogen?
- Überprüfen Sie die Wirkungsrichtung des Kreiselsystems.
- Stellen Sie sicher, daß Sender- und Empfängerakkus voll geladen sind. Zur Kontrolle des Empfängerakkus ist der Einsatz eines Spannungs-Überwachungsmoduls (z.B. Best.-Nr. 3157) empfehlenswert.

Erst wenn alles, wie oben beschrieben, überprüft wurde, kann die Turbine angelassen und der erste Startversuch durchgeführt werden.

Beachten Sie unbedingt die Hinweise zum Betrieb der Modellturbine.

4. Wartung

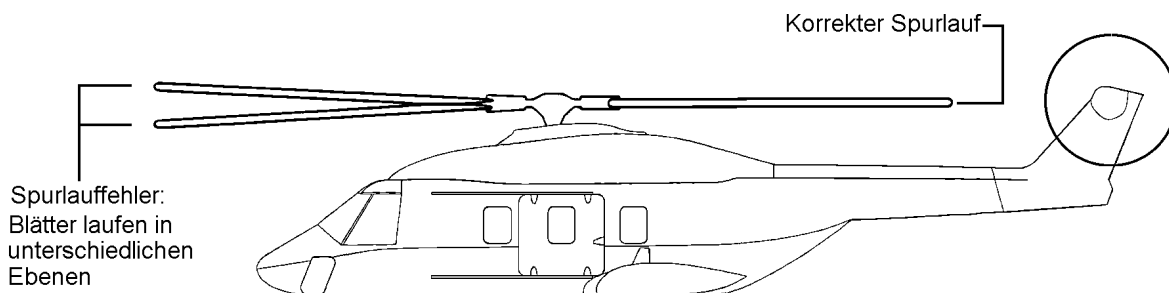
Hubschrauber, ob groß oder klein, stellen hohe Ansprüche an die Wartung. Auftretende Vibrationen schnellstmöglich beseitigen oder verringern! Rotierende Teile, wichtige Schraubverbindungen, Gestänge, Anlenkungspunkte sind vor jedem Flug zu überprüfen. Falls Reparaturen erforderlich werden, sind nur Original-Ersatzteile zu verwenden. Beschädigte Rotorblätter keinesfalls reparieren, sondern durch neue ersetzen.

5. Einstellungen beim Erstflug

Spurlaufeinstellung

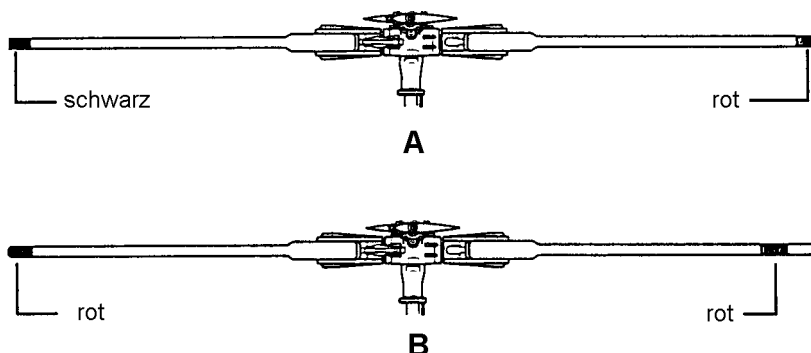
„Spurlaufeinstellung“ beschreibt einen Einstellvorgang, bei dem die Einstellwinkel der Hauptrotorblätter auf genau die gleichen Werte gebracht werden, so daß die Blätter im Betrieb exakt in der selben Ebene laufen.

Ein nicht korrekter Spurlauf, bei dem die Blätter in unterschiedlichen Ebenen laufen, hat starke Vibrationen des Modells im Fluge zur Folge.



Bei der Spurlaufeinstellung mindestens 5 Meter Sicherheitsabstand zum Modell halten!

Bei der Spurlaufeinstellung muß erkannt werden, welches Blatt höher und welches tiefer läuft. Dazu werden die Blätter mit farbigem Klebeband markiert:



Hierbei gibt es zwei Möglichkeiten. Abb. „A“ zeigt die Verwendung von unterschiedlichen Farben an den beiden Blättern; in Abb. „B“ wird die gleiche Farbe verwendet, doch wird das Klebeband in unterschiedlichem Abstand vom Blattende angebracht.

Vorgehensweise bei der Spurlaufeinstellung

1. Wenn der Hubschrauber kurz vor dem Abheben ist, genau seitlich in die Rotorebene sehen.
2. Wenn die Rotorblätter in der selben Ebene laufen, ist keine Einstellung erforderlich; wenn jedoch ein Blatt höher als das andere läuft, muß die Einstellung korrigiert werden.
3. Die Einstellung erfolgt durch Verdrehen der Kugelgelenke an beiden Enden der Gestänge zwischen Taumelscheibe und Mischhebeln: Gelenke herausdrehen, um das Blatt höher laufen zu lassen, hineindrehen, um es tiefer einzustellen.

6. Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen

- Eine Haftpflichtversicherung abschließen.
- Nach Möglichkeit Mitglied in einem Modellflugverein und -verband werden.

6.1 Auf dem Flugfeld:

- Mit Modellen keine Zuschauer überfliegen.
- Modelle nicht in der Nähe von Gebäuden oder Fahrzeugen betreiben.
- Mit Modellen keine Landarbeiter im Gelände überfliegen.
- Modelle nicht in der Nähe von Eisenbahnlinien, Hauptverkehrsstraßen oder Freileitungen betreiben.

6.2 Vor und während der Flüge:

- Vor Einschalten des Senders sicherstellen, daß nicht bereits ein anderer Modellflieger die selbe Frequenz benutzt.
- Reichweitentest mit der Fernsteuerung durchführen.
- Prüfen, ob Sender- und Empfängerakku voll geladen sind.
- Bei laufendem Motor darauf achten, nicht mit der Kleidung am Gas-Steuerknüppel hängen zu bleiben.
- Modell nicht außer Sichtweite geraten lassen.
- Auf ausreichende Kraftstoffreserve im Tank achten: Der Tank darf nicht leergeflogen werden.

6.3 Kontrollen nach dem Flugbetrieb

- Das Modell von Ölresten und Schmutz reinigen. Dabei auf festen Sitz aller Schrauben achten, ggf. nachziehen.
- Verschlossene und beschädigte Teile rechtzeitig ersetzen.
- Sicherstellen, daß die Elektronikkomponenten wie Akku, Empfänger, Kreisel usw. noch sicher befestigt sind (Befestigungsgummiringe altern und reißen dann!).
- Empfangsantenne überprüfen. Kabelbrüche im Inneren der Litze sind oft von außen nicht direkt sichtbar!
- Nach Bodenberührung des laufenden Hauptrotors Rotorblätter austauschen, da Brüche im Inneren oft von außen nicht erkennbar sind.
- Modell nicht am Heckausleger tragen: Beim festen Zugreifen wird leicht das Heckrotor-Steuergestänge verbogen.

NH90[®]

Jet

Scale fuselage kit for
**Graupner/JetCat turbine
helicopter mechanics**

Warning!

The contents of this kit can be assembled to produce a working helicopter, but the model is by no means a harmless plaything. It is a complex flying machine, and if assembled incorrectly or handled incompetently or carelessly it can cause serious injury to persons and damage to property.

The turbine-powered model helicopter which is based on this fuselage kit requires considerable experience in flying model helicopters. This applies in particular to competent assembly, initial set-up and maintenance. It is fundamentally essential that the operator of this model should be a highly skilled, experienced model helicopter pilot, capable of reacting correctly when unforeseen flight situations occur, and able to recover from all manner of emergency situations, including auto-rotation landings.

We wish to point out expressly that any model helicopter based on this mechanical system is unsuitable for beginners.

You alone are responsible for completing the model correctly and operating it safely. The kit also includes two further information sheets - SHW 3 and SHW 7 - which include safety notes and warnings. Please be sure to read them and keep to our recommendations. They are an essential part of these instructions.

NH90[®] is a registered trademark of EUROCOPTER

Foreword

The NH90[®] is a joint development between the five nations of France, Italy, Germany, Holland and Portugal, and represents a twin-engined transport helicopter of the 9-tonne class. Its primary purpose is to replace the long-serving UH-1 in all its many roles. These include troop transport for 14 to 20 fully equipped soldiers, freight transport with a payload of up to 2500 kg, and SAR tasks. At the time this model was designed five prototypes were in existence, and series production is planned for the year 2002.

The model is designed to a scale of 1:8.9 and has a rotor diameter of 182 cm. The GRAUPNER/JetCat helicopter mechanics designed for this model have been tested exhaustively in this fuselage and developed to full production maturity; the main rotor speed is around 1250 rpm at a turbine speed of 93,000 rpm. The suggested paint scheme and registration are those of prototype 2 (PT2), which is the Navy version; naturally it is also possible to produce versions of the other prototypes from the kit, or the UN variant belonging to the German armed forces.

The white pigmented GRP fuselage is supplied with most window apertures and other openings machined out, and includes a large open area at the top which provides excellent access to the mechanics and other airborne components. The side doors are also completely removable, and conceal the connection points for filling the fuel tank and gas container prior to carrying out the starting procedure.

The mechanical assembly, complete with servos and auxiliary equipment, is fitted into the fuselage as a unit from above, and is connected to it by means of two profiled aluminium rails. The tail rotor drive system is based on a 2 mm Ø spring steel shaft and an angle gearbox in the vertical stabiliser; the control linkage consists of a carbon fibre pushrod and a ballraced bell-crank.

Like the full-size machine, the model features a retractable tricycle undercarriage, with each leg operated by its own servo.

The top fuselage fairing, the tail rotor cap and the side doors are all moulded in GRP with a high-quality, glossy white surface, as is the main fuselage; if you wish to produce a model of the suggested UN version, it is therefore not necessary to paint most of the fuselage. All you have to do is apply the separately available decals. The separation lines between the fuselage sections coincide with the joints in the cladding and fairing panels of the original machine - in so far as that is possible - so that the joints do not spoil the overall scale impression. The sliding doors are installed in the recesses moulded into the fuselage. The vacuum-moulded glazing panels feature recessed edges, and are designed to be glued in the machined openings in the fuselage shell. This method does call for some minor trimming of the window apertures, but produces an impressive scale effect on the finished model.

Specification

Fuselage length (excl. rotor) approx.	1764 mm
Fuselage width (excl. rotor) approx.	420 mm
Overall height approx.	500 mm
Model scale	1 : 8.9
All-up weight (excl. fuel) min. approx.	10,000 g

**This kit has been produced with the friendly approval and support of:
EUROCOPTER (an EADS Company)**

Warning notes

- The contents of this kit can be assembled to produce a working model helicopter, but the model is by no means a harmless plaything. If assembled incorrectly or handled incompetently or carelessly it can cause serious injury to persons and damage to property.
- When the model helicopter's engine is running, the two rotors are spinning at high speed and contain an enormous quantity of rotational energy. Anything and everything that gets into the rotational plane of the rotors is either damaged or destroyed - and that includes parts of your body. Please take extreme care at all times with this machine.
- If any object obstructs the rotational plane of the revolving rotors the rotor blades will probably be severely damaged as well as the object. Broken parts may fly off and result in enormous imbalance; the whole helicopter then falls into sympathetic vibration, you lose control and have no way of predicting what the model will do next.
- You may also lose control if a problem arises in the radio control system, perhaps as a result of outside interference, component failure or flat or faulty batteries, but in any case the result is the same: the model helicopter's response is entirely unpredictable. Without prior warning it may move off in any direction.
- Helicopters have many parts which are naturally subject to wear, including gearbox components, motor, ball-links etc., and as a result it is absolutely essential to check and maintain the model regularly. It is standard practice with full-size aircraft to give the machine a thorough „pre-flight check“ before every flight, and this is equally important with your model helicopter. Constant checking gives you the opportunity to detect and correct any faults which may develop before they are serious enough to cause a crash.
- The kit also includes two further information sheets - SHW 3 and SHW 7 - which include safety notes and warnings. Please be sure to read them and keep to our recommendations. They are an essential part of these instructions.
- This helicopter is designed to be constructed and operated by adults, although young people of 16 years or more may do so under the instruction and supervision of competent adults.
- The model features sharp points and edges which may cause injury.
- Flying model aircraft is subject to certain legal restrictions, and these must be observed at all times. For example, you must take out third party insurance, you must obtain permission to use the flying site, and you may have to obtain a licence to use your radio control system (varies from country to country).
- It is important to transport your model helicopter (e.g. to the flying site) in such a way that there is no danger of damaging the machine. Particularly vulnerable areas are the rotor head linkages and the tail rotor generally.

- Controlling a model helicopter successfully is not easy; you will need persistence and determination to learn the skills, and good hand-eye co-ordination is a pre-condition.
- Before you attempt to fly the model you should study the subject of helicopters in depth, so that you have a basic understanding of how the machines work. Read everything you can on the theory of helicopters, and spend as much time as you can watching other model helicopter pilots flying. Talk to chopper pilots, ask their advice, and enrol at a specialist model flying school if you need to. Many model shops will also be prepared to help you.
- Please be sure to read right through these instructions before you start work on the model. It is important that you clearly understand each individual stage of assembly and the correct sequence of events before you begin construction.
- Don't make modifications to the model's construction by using parts other than those specifically recommended unless you are certain of the quality and suitability of these other parts for the task.
- We have made every effort to point out to you the dangers inherent in operating this model helicopter. Since neither we, the manufacturer, nor the model shop that sold you the kit have any influence on the way you build and operate your model, we are obliged to disclaim any liability in connection with it.

Liability exclusion / Compensation

As manufacturers, we at GRAUPNER are not in a position to influence the way you build and set up the model, nor install, operate and maintain the radio control system components. For this reason we are obliged to deny all liability for loss, damage or costs which are incurred due to the incompetent or incorrect use and operation of our products, or which are connected with such operation in any way.

Unless otherwise prescribed by binding law, the obligation of the GRAUPNER company to pay compensation, regardless of the legal argument employed, is limited to the invoice value of that quantity of GRAUPNER products which was immediately and directly involved in the event which caused the damage. This does not apply if GRAUPNER is found to be subject to unlimited liability according to binding legal regulation on account of deliberate or gross negligence.

Contents

• Foreword	P.2
• Warnings	P.3
• Mechanics and accessories	P.6
• 1. Assembling the model	P.7
• 1.1 Preparation, explanatory notes	P.7
• 1.2 The retract system	P.7
• 1.3 Bulkhead framework	P.9
• 1.4 Retract system actuation	P.11
• 1.5 Mounts for filler valves and auxiliary gas tank	P.15
• 1.6 Mechanics mounting	P.16
• 1.7 Fuel tank mounting	P.18
• 1.8 Attaching the upper fuselage fairing	P.19
• 1.9 Installing the exhaust gas duct	P.19
• 1.10 Tail rotor	P.19
• 1.11 Horizontal stabiliser	P.26
• 1.12 Tailskid	P.27
• 1.13 Tail cap and tail rotor fairing	P.27
• 1.14 Fitting out the cockpit, installing the glazing panels etc.	P.27
• 1.15 Doors	P.28
• 1.16 Footboards	P.29
• 1.17 Exhaust pipe	P.30
• 1.18 Applying the decals	P.30
• 1.19 Centre of Gravity	P.30
• 1.20 Installing the receiving system components	P.30
• 2. Setting up	P.33
• 3. Final checks before the first flight	P.36
• 4. Maintenance	P.36
• 5. Adjustments during the first flight, blade tracking	P.37
• 6. General safety measures	P.38

The instructions

We have invested considerable effort in producing these instructions, with the aim of ensuring that your model helicopter will fly reliably and safely.

Please take the trouble to follow the instructions step by step, exactly as described, as this guarantees a successful outcome. This applies to you whether you are a relative beginner or an experienced expert.

- Certain sections of the model are supplied pre-assembled, but they still need to be checked and adjusted before use. It is entirely up to the modeller to ensure that all screws and other joints are correctly seated and tight, and that all adjustments and set-up procedures are completed correctly.
- The comprehensive illustrations show how the model is constructed; be sure to read the instructions which accompany the drawings.
- All the joints marked with this symbol  need to be secured with thread-lock fluid, e.g. Order No. 952, or bearing retainer fluid, Order No. 951. Remove all traces of grease from the joint surfaces before applying the fluid.

Mechanics and accessories (see also Mechanics manual)**Suitable mechanics:**

Order No. 6810 Graupner/JetCat helicopter mechanics with PHT3 turbine

Recommended main and tail rotor blades:

Order No. 1272	CFRP, reflex-section	825 mm long	Rotor Ø 1825 mm
Order No. 1346B	CFRP, reflex-section	140 mm long	

Retract system

Order No. 4468.4

Mechanical tricycle retract system, each leg operated by its own servo.

Angle gearbox

Order No. 4469.120

Decal sheet

Order No. 4469.99: multi-colour registration marks and placards (PT2 version)

Order No. 4468.99: multi-colour registration marks and placards (UN version)

Adhesives

UHU plus schnellfest, Order No. 962, fast-setting

UHU plus endfest 300, Order No. 950, slow-setting, for gluing GRP to wood

UHU Blitz, thin cyano-acrylate, Order No. 5803

Thick cyano-acrylate, Order No. 1101, for tacking parts together

Filler agent, e.g. Order No. 963, for thickening resin

Tools required:

Minimum set: assortment of files (round, half-round, flat), set of twist drills, light tin-snips, fretsaw, various screwdrivers, allen keys and general-purpose pliers. Coarse abrasive paper, e.g. 100-grit, Order No. 1068.1, for roughening joint surfaces and for sanding the GRP mouldings.

Radio control system (see Mechanics manual and main Graupner catalogue)

The model requires a radio control system fitted with special helicopter options, or a micro-computer radio control system such as the mc-14, mc-15, mc-19, mc-22, mx-22, or mc-24.

Servos (high-quality servos must be used), e.g.

C 4421, Order No. 3892

Gyro:

PIEZO 5000 gyro system, Order No. 5146, with NES-8700G super-servo, Order No. 5156, or

PIEZO 550 gyro system, Order No. 5147, or PIEZO 900 gyro system, Order No. 5139, or

G490T SRVS gyro, Order No. 5137.

Receiver power supply:

For safety reasons it is essential to use a pack of at least 2000 mAh capacity. We also recommend a voltage monitor module, Order No. 3138, which allows you to monitor the battery voltage constantly.

Switch harness:

Order No. 3050, suitable receiver battery: Order No. 2568.

1. Assembling the model

1.1 Preparation, explanatory notes

The fuselages are hand-moulded and are likely to exhibit minor variations and irregularities on the inside, especially along the central joint seam. Before finally installing any part check carefully that it fits, trim where necessary and carry out a „dry run“ (without glue). Take your time and work steadily and patiently. All screwed joints except those involving plastic and those with self-locking nuts must be secured with thread-lock fluid; this is a basic rule, and is not mentioned at every stage in the instructions.

Where extra items and accessory components are used they should be prepared and installed as described in the instructions supplied with them.

1.1.1 Mechanics

In these instructions we assume that the main mechanical system for the model is already completely assembled. It is a good idea temporarily to remove the rotor head from the mast, as this makes it easier to trial-fit and install the system in the fuselage.

The receiver battery and turbine power supply battery are installed in the extreme nose of the fuselage, as this makes it much easier to establish the correct Centre of Gravity. The connection from battery to switch harness should be made using cable of at least 2.5 mm² cross-section.

1.1.2 Fuselage

Glued joints: the inside of the GRP mouldings must be roughened thoroughly at the joint positions using coarse abrasive paper, otherwise there is no chance of a durable, permanent bond. The openings for windows, cooling air etc. are machined out as standard. Various holes have to be drilled in the course of assembly to accept further screwed joints, and these are described in the instructions. Where parts have to be glued inside the fuselage, it is best to apply the adhesive on a long wooden stick or similar. All wooden parts to be installed must be sealed to prevent fuel absorption; applying thin cyano to the surfaces works well.

The upper fuselage fairing, tail rotor fairing and tail cap must be trimmed carefully to fit on the fuselage. The machined openings in the fuselage will need to be cleaned up using fine abrasive paper, and trimmed where necessary.

1.2 The retract system

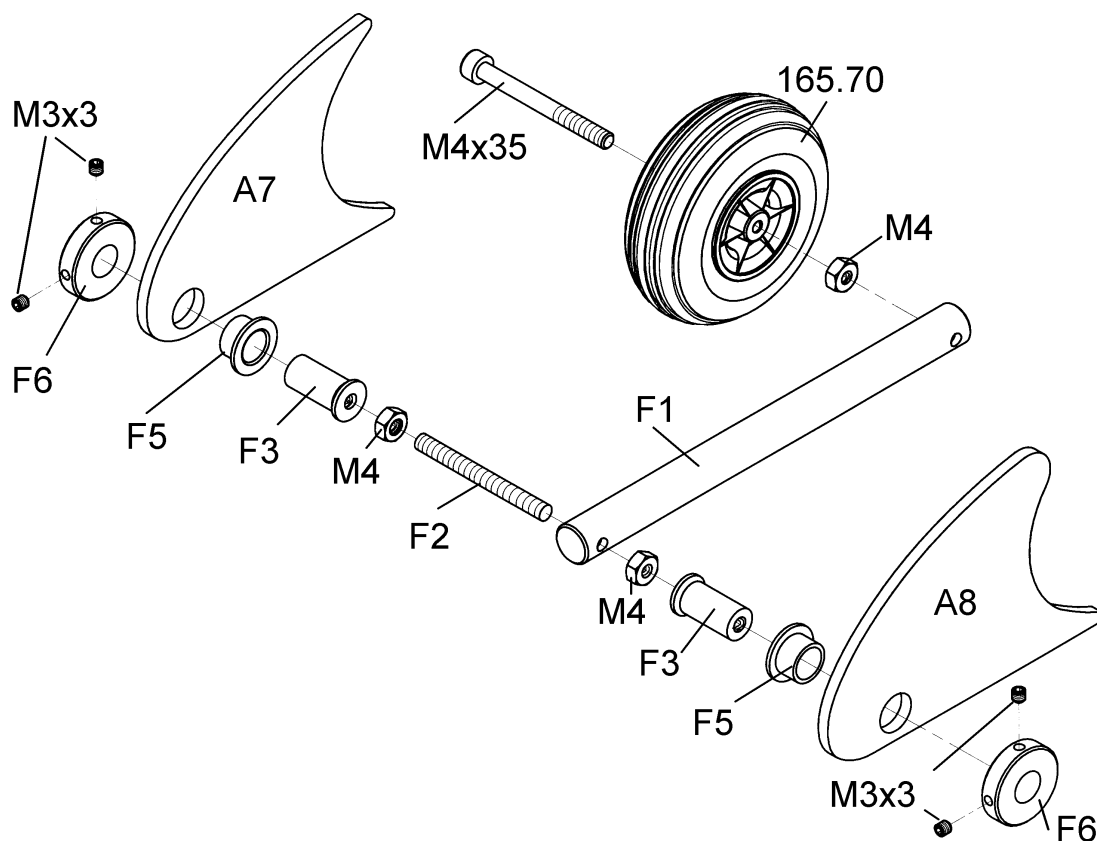
1.2.1 Preparing the main undercarriage

Apply bearing retainer fluid to the M4 threaded rods (F2) and screw them into the threaded holes in the two undercarriage legs (F1); they should project exactly the same amount on each side. Fit an M4 hexagon nut on both sides and tighten them fully to lock the studs in place. Now screw the pivot shafts (F3) on the projecting ends of the threaded rods (F2), again after applying bearing retainer fluid, with both flanges facing the undercarriage leg (F1). Tighten them firmly against the locknuts.

Glue the plastic bushes (F5) into the four main undercarriage support bulkheads (A7, A8) using cyano. Note that in each case the smaller bulkhead (A7) must be on the outside, and the larger one (A8) on the inside; each pair supports one undercarriage leg between them. For this reason the bushes (F5) must be fitted with the flange facing the undercarriage leg; be sure to produce two handed pairs of bulkheads: one right-hand and one left-hand.

Fit the support bulkheads (A7, A8) the correct way round on the pivot shafts of the undercarriage legs, followed by the collets (F6); each collet is secured using two grub screws in such a way that the wheel legs can still rotate freely on their bearings without significant axial play.

Fit the main wheels on the undercarriage legs using one M4 socket-head cap screw and locknut each, fitting the screws from the outside; don't use thread-lock fluid here, as the wheels will probably need to be replaced occasionally. The system is deliberately arranged so that the wheels rub against the undercarriage legs and are braked by the friction, to prevent the model tending to roll away out of control on a smooth surface; you may need to fit one or more washers between wheel and locknut to prevent the wheels jamming completely.

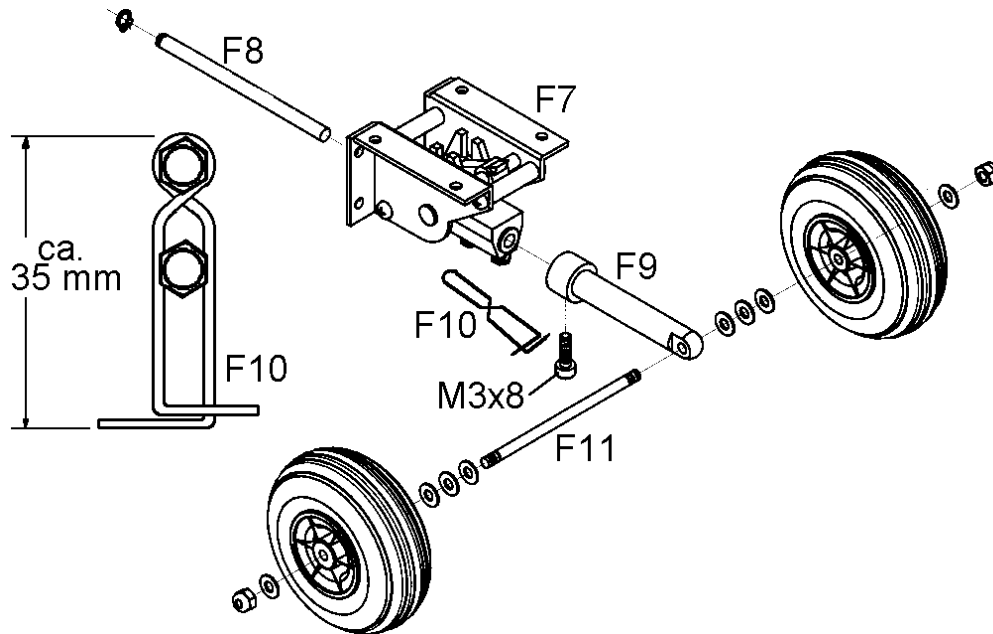


1.2.2 Installing the main undercarriage

With the two undercarriage assemblies prepared to this stage, trial-fit them in the machined openings in the underside of the stub wings in the main fuselage moulding, and check that the wheel legs can be extended and retracted without fouling or rubbing at any point. When viewed from the side they should hang down vertically; when viewed from the front they should be at right-angles to the fuselage bottom. Trim the support bulkheads (A7, A8) as necessary, then apply a few drops of cyano to tack them in place. Carefully check alignment once more, then glue the parts soundly in the fuselage using epoxy.

1.2.3 Preparing the nosewheel retract unit

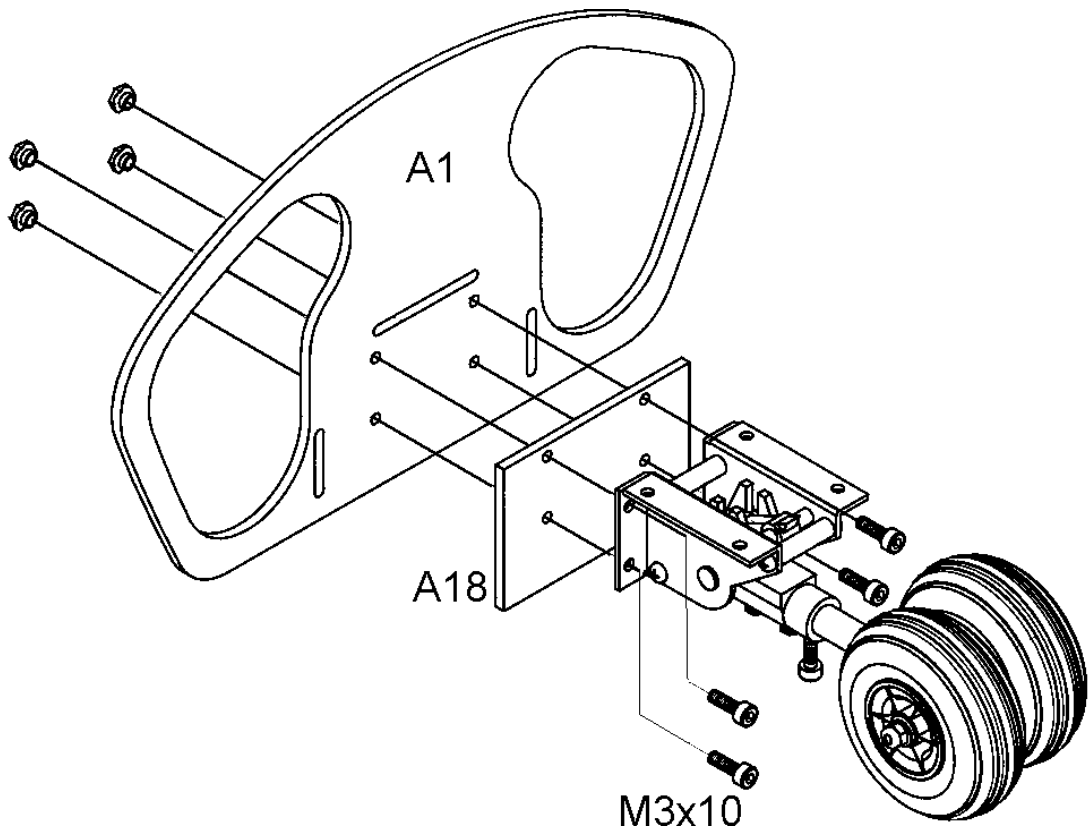
Fit a circlip in the top end of the inner undercarriage shaft (F8), and slip it into the noseleg mechanism (F7) from the top, sliding it through as far as it will go. From the underside fit the outer part (F9) of the undercarriage leg and secure it with the M3 x 8 socket-head cap screw; the wheel leg should rotate freely, but there should be only minimal axial play in the retract mechanism. Bend the centring spring (F10) from 1 mm Ø spring steel wire to the shape shown in the drawing, and fit it as shown; it should engage round the socket-head cap screw. Fit the wheel axle (F11) and the two wheels as shown in the drawing, noting that enough washers must be fitted between the wheels and the undercarriage leg on both sides to allow the wheels to rotate freely. Tighten the self-locking nuts just to the point where the wheel axle (F11) can still rock slightly, so that *both* wheels always make contact with the ground even if the surface is uneven.



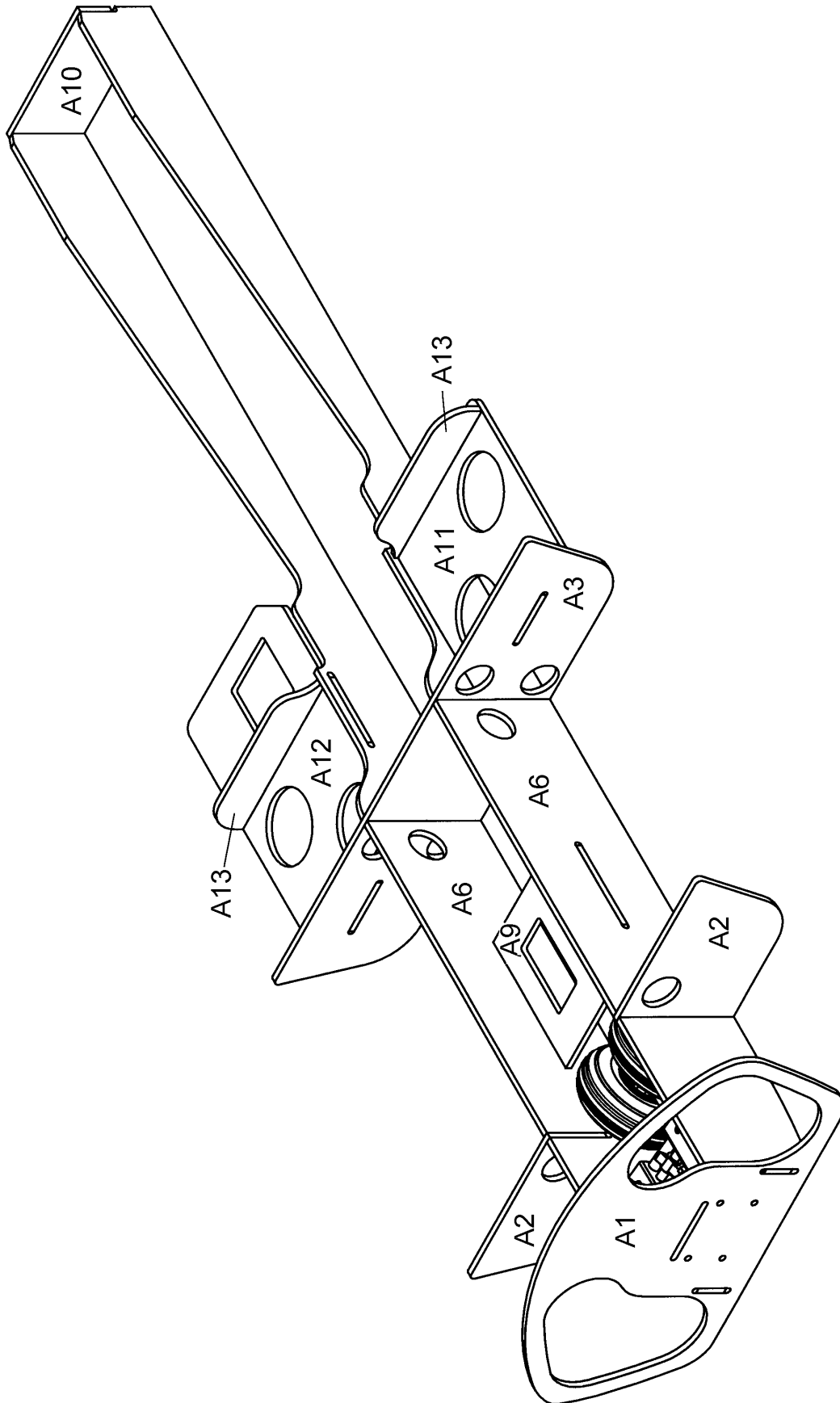
1.3 Bulkhead framework

1.3.1 Preparing the bulkheads

Glue the nosewheel mounting doubler (A18) to the nose bulkhead (A1). Continue the 3 mm Ø holes through the bulkhead, and open them up on the rear to 4 mm Ø for the thickness of the bulkhead, so that four captive nuts can be glued in the holes. Fix the noseleg unit to the nose bulkhead using four M3 x 10 socket-head cap screws.



Assemble the bulkhead framework from parts (A1) ... (A3), (A6), (A9) ... (A13) as shown in the drawing, and trim the parts if necessary. Glue the joints securely once you are confident that everything fits correctly.



1.3.2 Installing the bulkheads

First slide the trapezoid support bulkhead (A5) into the tail boom from the front, and position it resting against the fuselage skin all round; glue it in place securely.

Place the main fuselage moulding on a flat table, and fit the prepared bulkhead framework inside it. The flat surface should ensure that the bulkheads cannot push the bottom of the fuselage out of shape. Slide the framework fully forward until the nose bulkhead (A1) rests against the fuselage skin all round; the noseleg retract unit should now be able to swivel smoothly through the machined opening in the fuselage bottom without striking or fouling at any point. It is important that the bulkheads should make good contact with the fuselage shell at all points, but without pushing the moulding out of shape. To check the longitudinal position of the bulkhead framework draw a connecting line with a pencil and ruler between the rear edge of the two main undercarriage openings inside the fuselage: the rear edge of the longitudinal bearers (A6) of the bulkhead framework should be located **52 mm forward of this line**.

When everything fits correctly, mark the position of the bulkheads on the fuselage floor, remove the framework again and carefully sand the areas where the glued joints are to be located. The bulkhead framework can now be glued permanently to the fuselage moulding using UHU plus endfest 300; check that the nosewheel retract unit extends properly, without problems, before leaving the epoxy to cure completely.

If you an experienced modeller you may wish to use cyano-acrylate glue for the joints between the bulkheads, and between the bulkhead framework and the fuselage shell. In this case you should use a very low-viscosity (thin) type initially, as this penetrates deeply into the material; apply a high-viscosity (thick) type afterwards to reinforce the joints. The strength of such joints is always superior to those made with epoxy adhesives, but the fast setting qualities of cyano demand prior experience with this method of working. Be sparing with the adhesive, to avoid excessive heat generation.

1.4 Retract system actuation

1.4.1 Preparing the main bulkhead

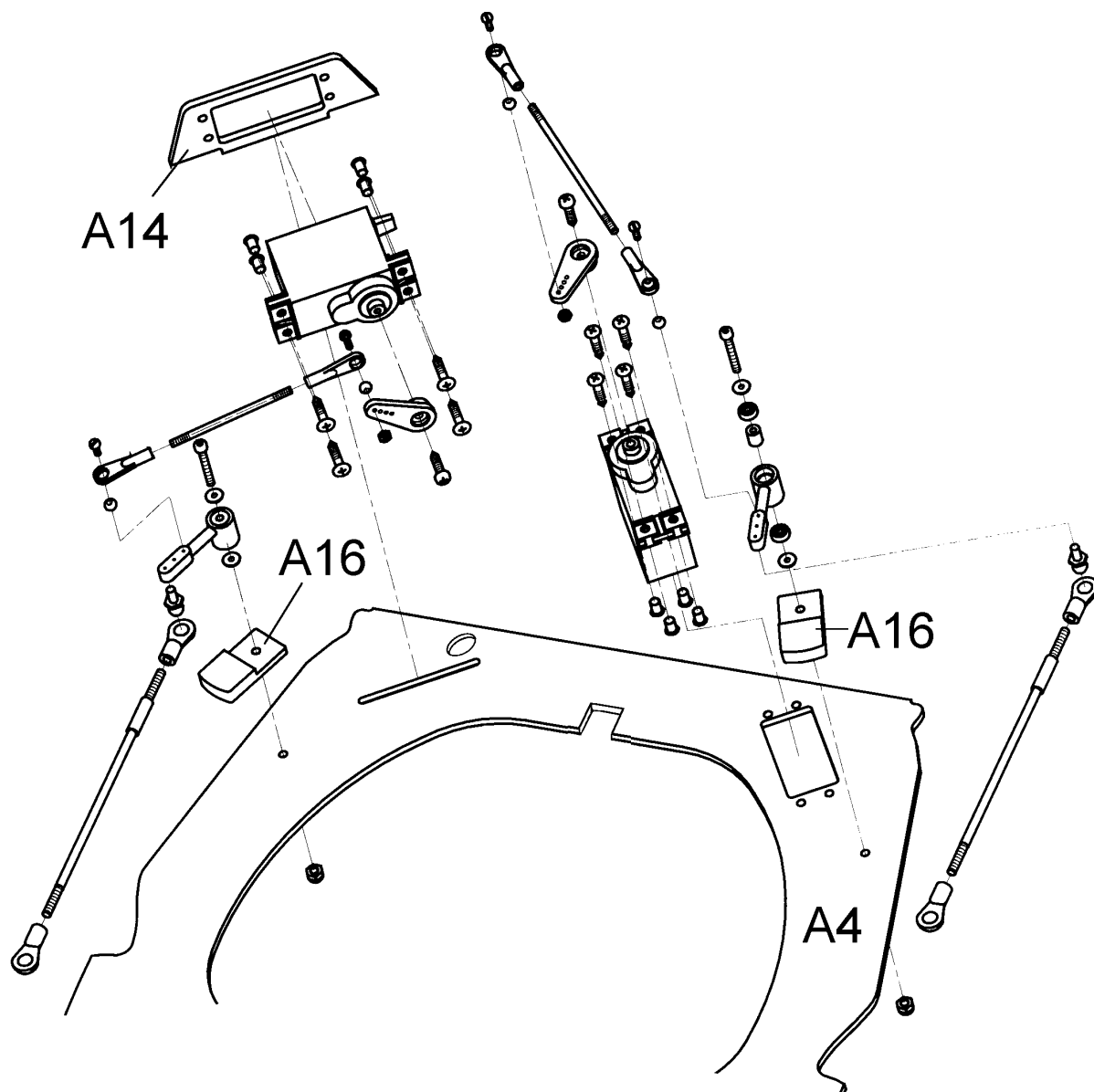
Glue the servo plate (A14) in the slot in the main bulkhead (A4) as shown in the drawing. Note: the servo plate must be on the right-hand side (looking forward), and face forward on the bulkhead itself. Glue the undercarriage bracing blocks (A16) to the front face of the bulkhead (A4) as shown in the drawing, taking care to line up the 3 mm Ø holes correctly. The outside bottom edge of parts (A16) should be about 5 mm from the outside edge of the bulkhead (A4) on the right, and about 3 mm from the edge on the left.

Cut off one of the two arms from the 90° bellcranks 4682.17 to produce the two levers (F12). Open up the outermost hole in the remaining arm to 2.5 mm Ø and, if possible, cut an M3 thread in it, so that the ball-end bolt 3675.14 can be screwed into it *from the underside*. If you don't have an M3 tap, it is possible to screw the ball-end bolt directly into the plastic if you work carefully, allowing it to cut its own thread. Fit a linkage ball and M2 screw in the inside hole *from the top*. Press two ballraces into each of the two levers as shown in the drawing, and mount them on the undercarriage bracing blocks (A16) attached to the bulkhead (A4).

The next step is to install the two servos which actuate the main retract assemblies, as shown in the drawing: the left-hand servo is mounted directly in the bulkhead (A4), while the right-hand servo is installed in the servo plate (A14), angled downwards. The asymmetrical arrangement on either side is necessary to ensure that all three retract servos can be operated in parallel using a single radio control channel; it is therefore important that all three legs should extend and retract together!

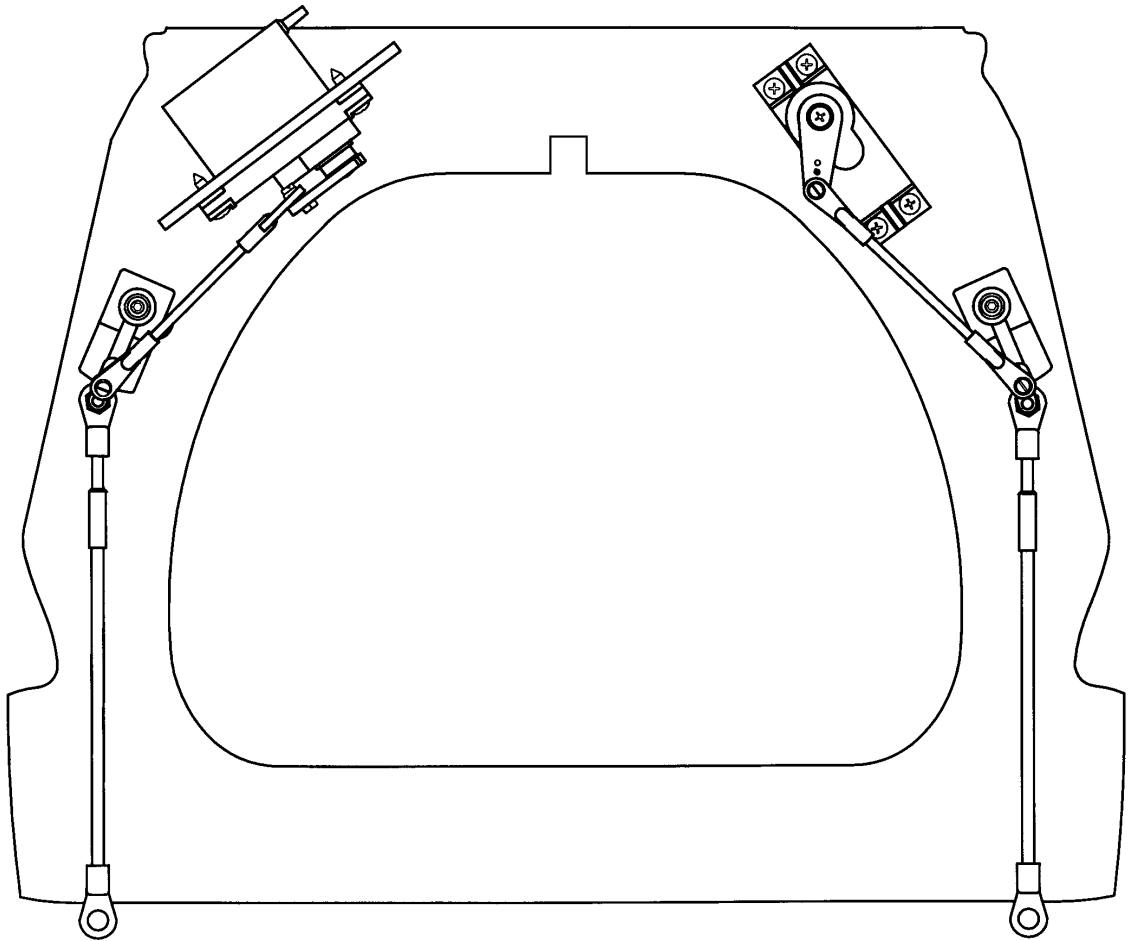
When installing the servos please note: assuming that the retaining screws are to be fitted from above, the tubular spacers should be fitted in the rubber grommets from the underside, so that the spacer flange rests on the servo plate, and the rubber grommet is clamped evenly between screw head (above) and spacer flange (below). This ensures that the grommets are not over-compressed even when the screws are tightened firmly.

Fix one linkage ball to the output arm of each servo using an M2 x 8 screw and M2 nut, using a hole spaced 18 ... 19 mm from the output shaft centre (see drawing). Make up two pushrods from M2.5 x 60 mm threaded rods and four M2.5 ball-links; the distance between the ball-link centres should be 37 mm on the right and 39 mm on the left; install these pushrods between the servo and the lever (F12) on each side.



Make up two pushrods 128 mm long from the two 3 mm Ø threaded rods 1051 and two threaded couplers, and screw ball-links on the ends to produce pushrods with an overall length of 157 mm. Press the ball-links on the pushrods onto the ball-end bolts on the levers (F12).

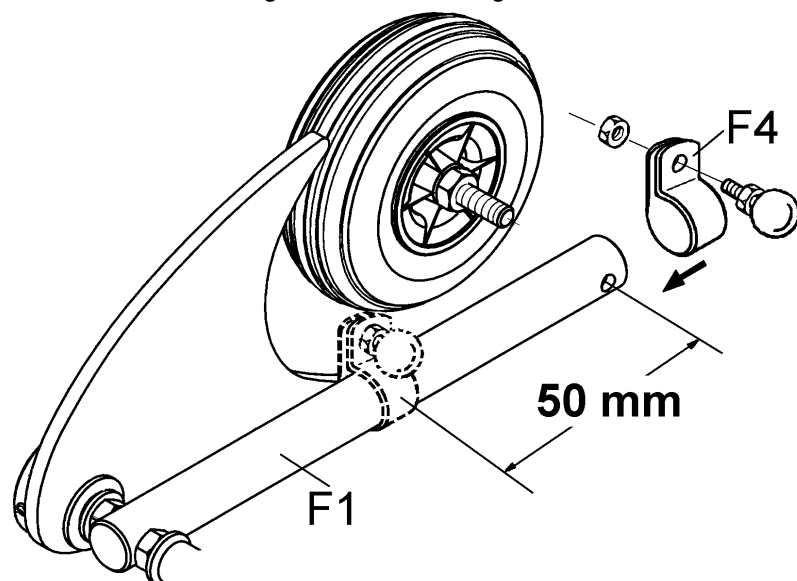
Now check that the system works correctly as follows: connect both servos to the appropriate receiver output using a Y-lead, and operate the retract channel from the transmitter. In the „extended“ position both the ball-links attached to the levers should stop about 4-5 mm from the edge of the bulkhead (A4), resting snugly against the curved bottom edge of the bracing blocks (A16), but without jamming. The undercarriage only needs to lock in the extended state, and the lock is obtained by the vertical pushrods (running to the wheel legs) being braced against the blocks (A16), thereby relieving the pressure on the lever and servo in that position. In the retracted state the undercarriage legs and wheels are supported by the servos, but the load this represents is negligible, so no locking mechanism is necessary.



1.4.2 Installing the main bulkhead

Set the main wheel retract servos to the „retracted“ position so that the entire main bulkhead assembly can be installed in the fuselage complete with actuating servos; it is a good idea to remove the main mechanical assembly for this stage. Position the assembly with the bulkhead (A4) standing vertical, resting against the rear edge of the longitudinal bearers (A6); when you are satisfied, remove it again, sand the joint surfaces, and glue it in place permanently.

Temporarily remove the wheels from the main undercarriage legs (F1), so that the P-clips (F4) can be fitted as shown in the drawing. Attach them using ball-end bolts and M3 nuts as shown.



Apply UHU plus endfest 300 between the P-clip and the wheel leg; this gives you plenty of time to adjust the undercarriage before the epoxy cures, and also ensures that the linkage point is really strong when the glue has set hard. Install the wheels again, and move the retract servos to the „extended“ position, running the pushrods through the undercarriage openings in the bottom of the fuselage. Press the ball-links onto the ball-end bolts mounted on the wheel legs (F1). The top edge of the wheels should now be positioned just below the bottom edge of the fuselage, and the height should be the same on both sides; if necessary adjust the 3 mm pushrods slightly until this is the case. In the retracted state it is permissible for the wheels to rest just against the top surface of the stub wings. You may wish to adjust the servo travel at the transmitter to make fine adjustments.

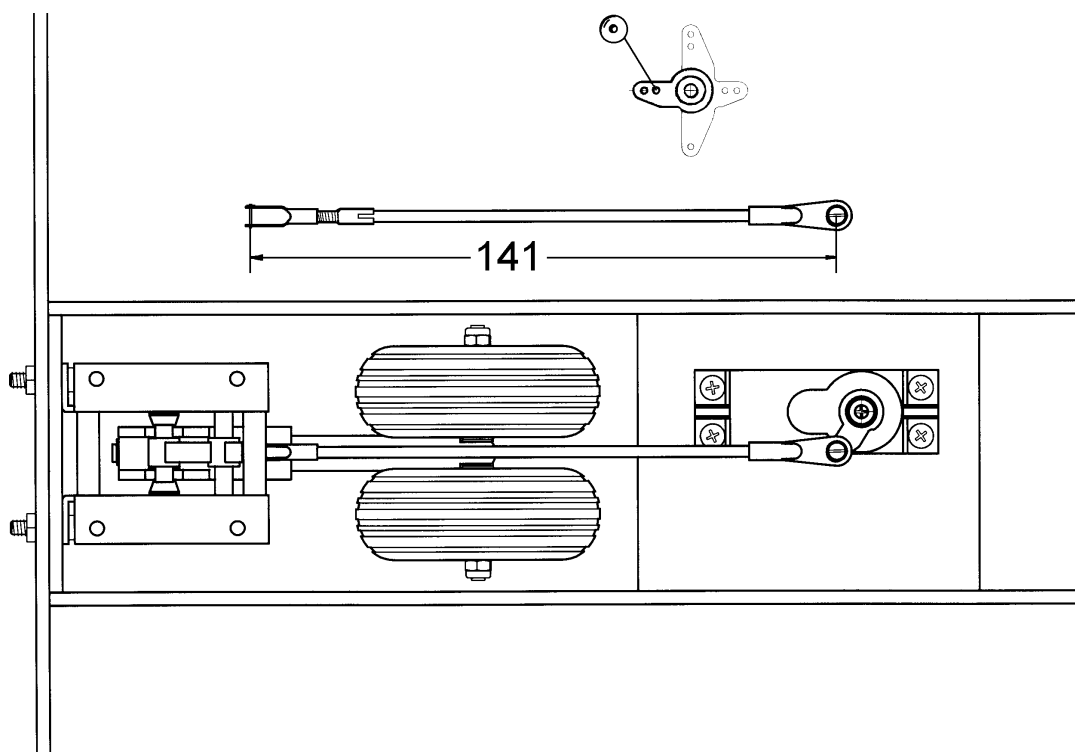
1.4.3 Noseleg actuation

Install the noseleg retract servo in the front servo plate as shown in the drawing; the linkage ball on the control arm should be positioned **8 mm** from the servo output axis.

Make up a pushrod 141 mm long from the 2.5 mm threaded rod and a threaded coupler, then screw a standard clevis on the front end and a 2.5 mm ball-link on the other. Connect the clevis to the noseleg retract mechanism, and press the ball-link onto the linkage ball mounted on the servo output arm.

Connect the servo to the same channel to be used for the main retract units, and adjust the length of the pushrod until the mechanical nosewheel lock engages reliably in the extended and retracted state, without the servo being mechanically obstructed (stalled) at either end-point.

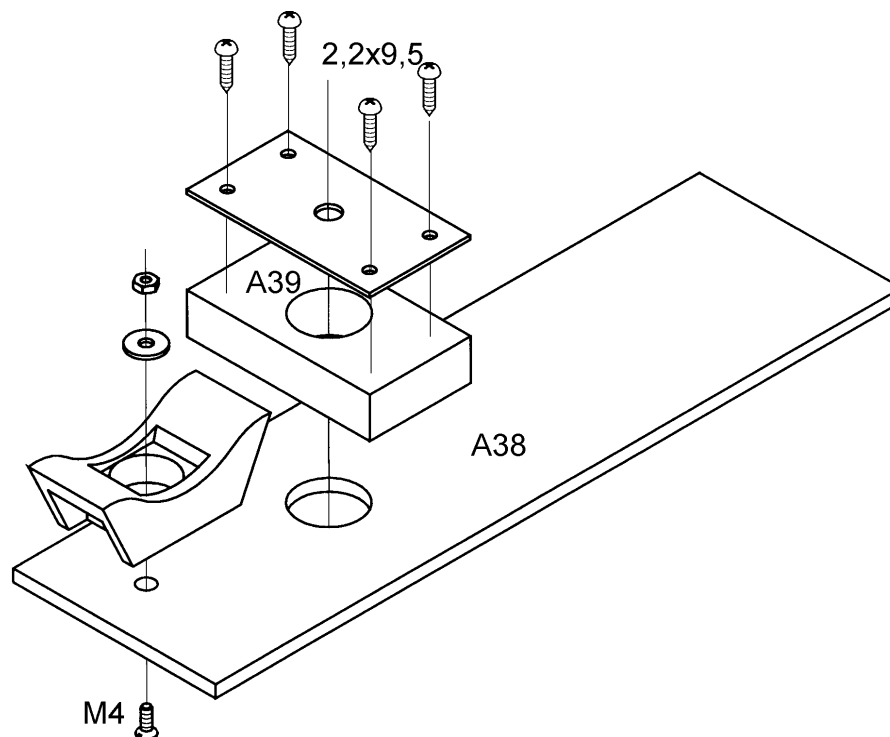
In this case you should not use the transmitter's electronic adjustment facilities, because this would affect the adjustments you have already made for the main wheel retract system. All three retract servos can now be connected to a single receiver output using two Y-leads. If you have an mc-20/22/24 transmitter you can reduce the servo speed to set a scale rate of retraction and extension.



1.5 Mounts for filler valves and auxiliary gas tank

Glue the spacers A39 to the base plates A38 with the 15 mm Ø holes exactly lined up. Glue the aluminium valve mounting plates to the spacers using UHU plus endfest 300, and fit four self-tapping screws through each one for additional security.

Attach the mount for the auxiliary gas tank to the left-hand base plate using an M4 countersunk screw, washer and self-locking nut. This joint should also be strengthened by applying UHU plus endfest 300 between mount and base plate.



The two base plates can now be glued to the inside of the lower, non-machined part of the door openings using UHU plus endfest 300; the top edges should be about 3 mm below the openings. Note that the assembly which incorporates the gas tank mount should be on the left-hand side of the fuselage, with the gas tank at the front.

When the epoxy has cured, mark the position of the 15 mm Ø holes on the fuselage shell, and cut them out to form recesses for the filler valves. Carefully sand the openings smooth, countersinking or rounding off the edges so that it is easy to operate the latch valves when they are installed, without fouling at any point in the recess.

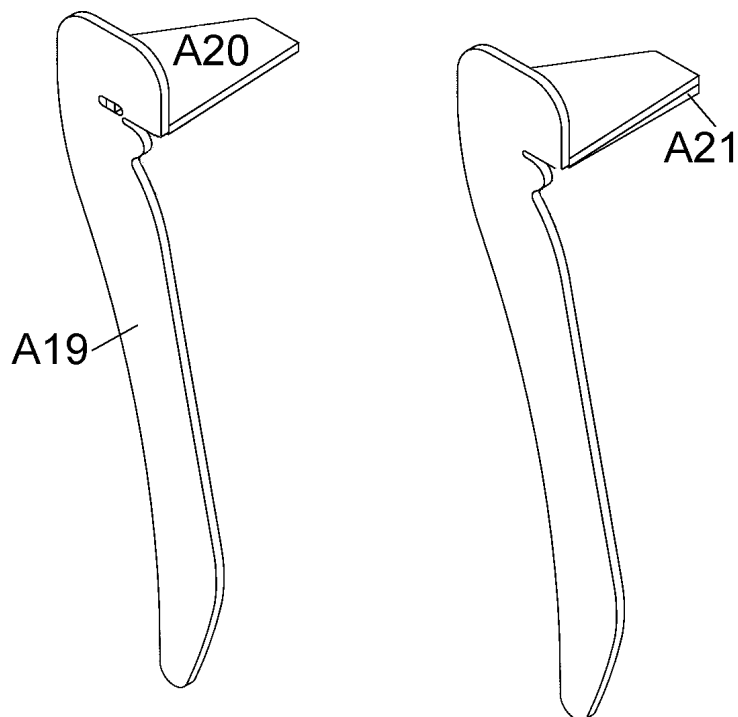
The FESTO quick-release connectors used as filler valves can be unscrewed in the centre (7 / 8 A/F), and re-assembled with the mounting plates sandwiched in the middle. The kerosene filler valve should be fitted in the right-hand aluminium plate, the gas filler valve on the left. Use UHU plus endfest 300 for this, taking great care that no adhesive gets inside the valves.

Place the gas tank in the mount with the outlet at the top, and secure it using a cable tie. Connect the Y-piece to it using a short length of hose (single connection up, two parallel connections down). Connect the second (lower) connection to the filler valve with a piece of hose which should be as short as possible. Connect the single upward-pointing connection of the Y-piece to the gas nipple on the turbine. A filter should be fitted in this hose to prevent the gas flow being blocked by ice in cold conditions.

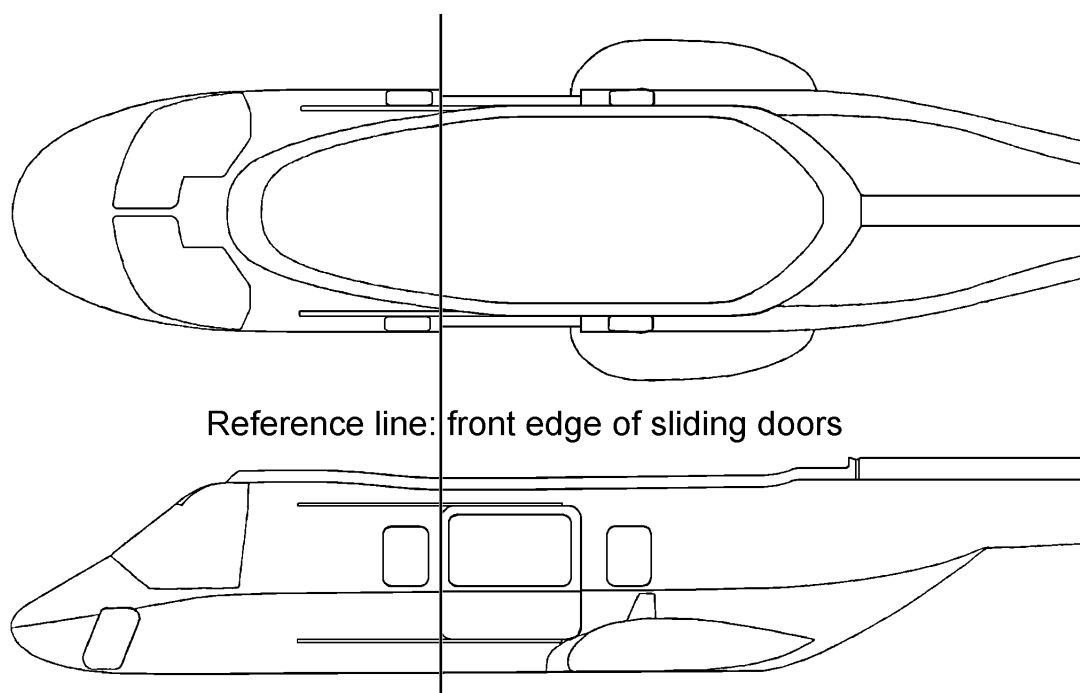
1.6 Mechanics mounting

Make up the rear mechanics mounts from parts A19 and A20, by inserting part A20 into part A19 at right-angles and gluing the joint. Caution: be sure to make a mirror-image pair of assemblies (right / left).

When the glue has set hard, glue the wedges A21 to the underside of parts A20 as shown in the illustration.

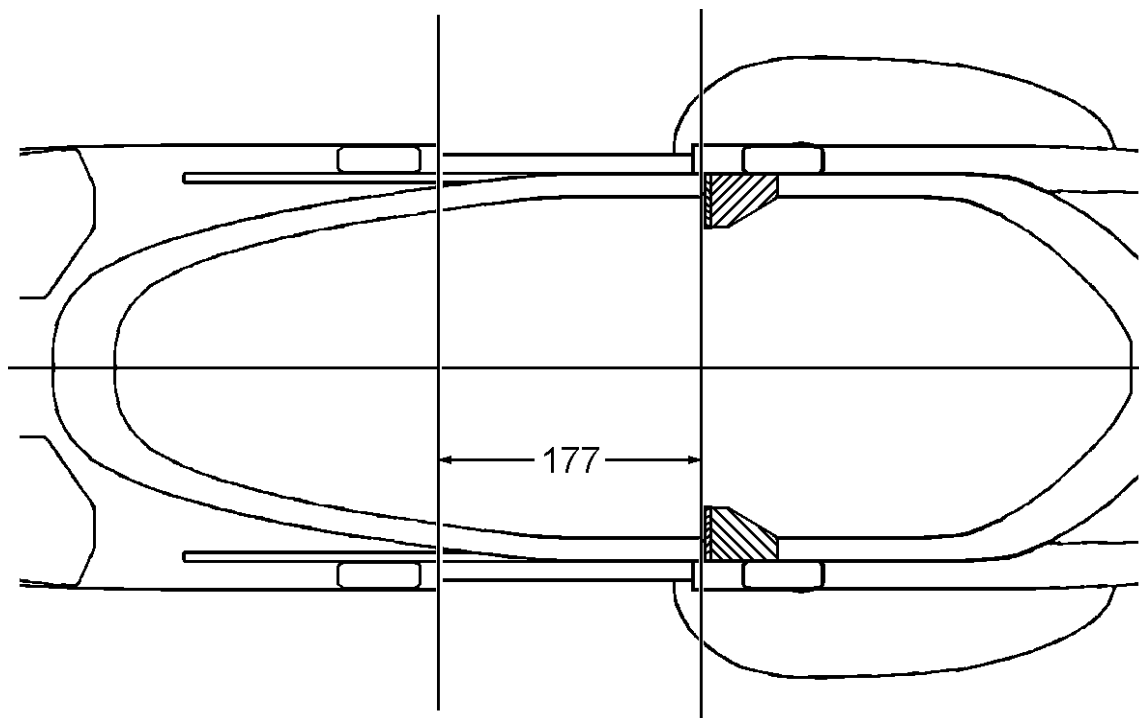


To ensure that the mechanics mountings are installed exactly at the intended position, a reference line must first be marked on the flange which runs all round the top fuselage opening. This is done by extending the front edges of the sliding door openings upwards using a ruler, as shown in the drawing.

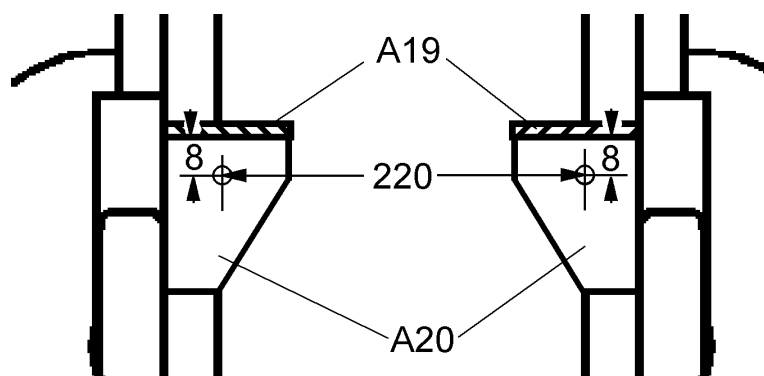


Starting from this reference line, determine the correct position of the rear mechanics mounts as shown in the drawing: the front edge of each mount should be located exactly 177 mm aft of the reference line.

The two mount assemblies (parts A19 - A21) should now be glued to the fuselage shell in this position, with the wedges A21 resting flat on the flange. The flange in turn should project into the slots in parts A19 to the point where the outside edge of parts A20 ends flush with the outside edge of the flange; trim back part A19 if necessary. The bottom of parts A19 must also make full contact with the fuselage shell. These two parts must lie exactly on the same plane as each other.

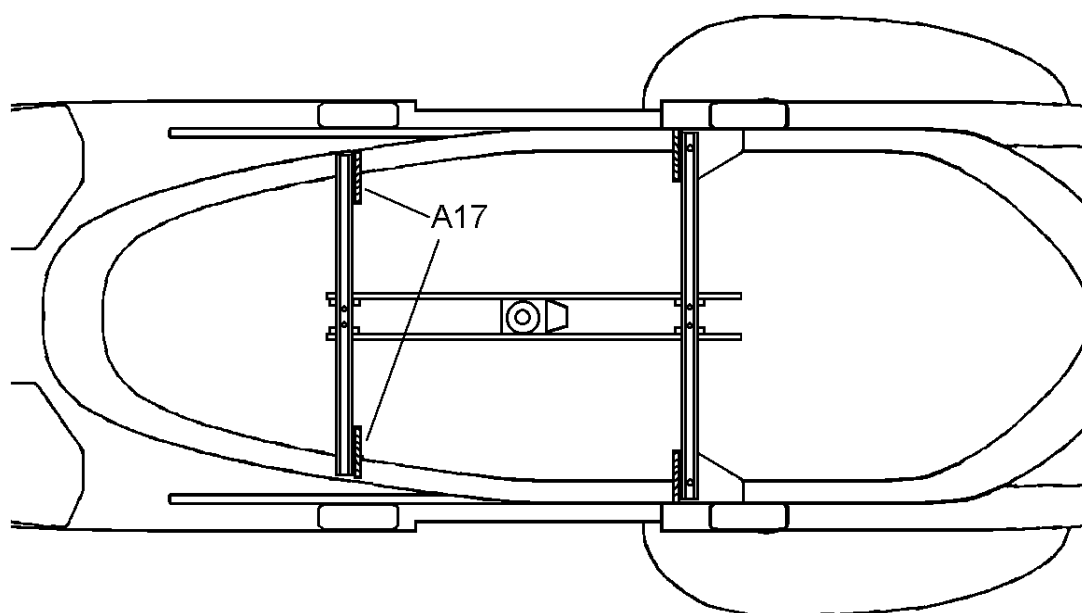


Trim parts A22 in turn so that they fit under the supports A20, and glue them in place carefully, projecting as far into the recess of the fuselage shell as possible; before gluing these parts in place, mark the area projecting inward beyond part A20 on each side, and cut off the excess using a fretsaw. Once glued together, the four layers of A22 and part A20 produce a solid block about 15 mm thick, integrated securely into the recess of the fuselage; this assembly forms a stable base for mounting the mechanics.



Drill two 4 mm Ø holes in the blocks so formed in the position shown in the drawing: the holes should be spaced exactly 220 mm apart, and must be equi-distant from the edge on both sides. They should be spaced 8 mm from parts A19, and must be drilled exactly perpendicular to the surface of parts A20. Drill two 4 mm Ø holes in the blocks so formed in the position shown in the drawing: the holes should be spaced exactly 220 mm apart, and must be equi-distant from the edge on both sides. They should be spaced 8 mm from parts A19, and must be drilled exactly perpendicular to the surface of parts A20.

Apply UHU plus endfest 300 to two M4 x 20 socket-head cap screws, and fit them in these holes from the underside. Apply more epoxy to the steel mechanics support spigots and screw them onto the projecting screw ends at the top. Tighten these spigots very securely. Tightening the spigots will draw the screw heads into the wood slightly; once tightened, the screws should project into the support spigots by about 4 mm. To check this, and to ensure perfect alignment of the mechanics mountings, screw the rear mechanics cross-piece to the two support spigots using two M4 x 10 socket-head cap screws, and leave it in place until the epoxy has cured. Now fix the front and rear mechanics mounts to the mechanics using two M4 x 10 socket-head cap screws and shakeproof washers each; the horizontal holes in the front crosspiece must face the *tail* of the model. Place this assembly in the fuselage and screw it to the support spigots once more. The front will now rest on the flange of the fuselage shell. Check that the main mechanical assembly hangs down freely between the longitudinal bearers and does not foul the fittings at any point.



The front mechanics mounts A17 should now be trimmed to fit so that they make contact with the flange, at the same time resting flat on the rear side of the front mechanics cross-piece. The flange should project into the slots in parts A17, so that the outside edge of parts A17 ends flush with the outside edge of the flange. If necessary trim parts A17 until this is the case. Check also that the bottom of the front mounts A17 makes full contact with the fuselage shell. Once you are sure of all this, mark the position of the horizontal holes in the front cross-piece on part A17, and drill them 4.0 mm Ø. Both parts A17 can now be glued securely to the fuselage. Screw them to the front mechanics cross-pieces using M4 x 10 socket-head cap screws and nuts before leaving the epoxy to cure.

When the adhesive has hardened completely, trim the support blocks A40 to fit between the longitudinal bearers A6 and the lowest point of the mechanics, and glue them to parts A6 and the bottom of the fuselage so that the chassis is snugly supported on both sides when installed.

1.7 Fuel tank mounting

Drill a 7.5 mm Ø hole in both sides of the flange of the fuselage opening, 100 mm forward of the reference line, then place the two fuel tanks upright in their mounts (A11/A13). Fit a screw-fitting nut in each of the holes from the underside, so that plastic M6 screws can be fitted from above, pressing down on the exact centre of the tank caps in order to clamp the tanks in their mounts. Glue the two captive nuts to the underside of the fuselage shell flange in this position, using plenty of epoxy; it is a good idea to lay the fuselage on each side in turn while you do this. Finally shorten the two plastic screws to the point where they exert light pressure on the tank caps when they are tightened *against the screw-fitting nuts*.

1.8 Attaching the upper fuselage fairing

Carefully trim the upper fuselage fairing until it is an accurate fit on the support surface, then tape it in place. The method of manufacturing GRP mouldings inevitably produces irregular inside surfaces, and to allow for this the support recess on the fuselage is deliberately made deeper than required. This means that in almost all cases the flange of the fairing has to be thickened in order to achieve the optimum fit. The material should first be sanded level, and then one or more layers of epoxy can be applied depending on the thickness required.

Alternatively strips of fabric adhesive tape can be used; this material has the advantage that the parts don't rub against each other or tend to rattle under the influence of vibration.

When viewed from the front, the main rotor shaft should project exactly centrally from the opening in the fairing. Once you are confident that the fairing fits perfectly, drill the holes for the retaining screws through the fairing and fuselage together using a 1.5 mm Ø drill. Open up the holes in the fairing only to 2 mm Ø, so that the moulding can be fixed to the fuselage using eight 2.2 x 6.5 mm self-tapping screws.

1.9 Installing the exhaust gas duct (not included in the basic kit)

We recommend that the turbine's exhaust gas duct be fitted now, before the tail rotor shaft is installed.

Fit the exhaust duct onto the turbine flange from the rear, pushing it on as far as it will go. The ejector sleeves should then rest evenly against the flange of the top fuselage opening on both sides, with the mounting lugs resting flat on the flange; if necessary rotate the ejector sleeves slightly and / or adjust their position on the exhaust duct until this is the case. Once the exhaust gas duct is correctly positioned, i.e. the effluxes run out of the fuselage symmetrically to each other, mark the position of the holes in the mounting lugs and drill them 3 mm Ø. Mark the hole positions on the flange of the fuselage shell and drill 2 mm Ø holes at those points. The 2.9 x 13 mm self-tapping screws can now be fitted to secure the duct. Finally trim the openings in the upper fuselage fairing so that there is 2 - 3 mm clearance to the ejector sleeves all round. It should now be possible to fit the fairing over the installed exhaust effluxes by deforming the moulding slightly.

At a later stage a hose clip is fitted at the front, at the turbine, to hold the exhaust duct in place. Note that this must not be over-tightened, otherwise the turbine exhaust may distort; when the tail rotor drive shaft is in place, the duct can be removed by pulling off the ejector sleeves and passing the duct through the main undercarriage bulkhead A4 towards the front (in this case the main mechanical assembly must first be removed). Alternatively the tail rotor drive system can be dismantled first, using the procedure described later.

1.10 Tail rotor

1.10.1 Installing the tail rotor

Drill 1 mm Ø holes at the two upper rear indentations (there are four in total) at the base of the vertical stabiliser, and fit a length of steel rod through them; this is necessary in order to position the tail rotor accurately.

Place the tail rotor in the machined bulkhead and drill the three 1.5 mm Ø holes for the mounting screws. Fix the tail rotor in place temporarily using three 2.9 x 13 mm self-tapping screws.

Fit a piece of straight spring steel rod about 180 mm long in the shaft coupling of the tail rotor to act as an alignment aid, and secure it by tightening the grubscrews. Trim the tail rotor and bulkhead to fit in the tip of the vertical stabiliser, working from the top. You will need to cut an opening in the left-hand side of the fuselage shell, so that the centre of the tail rotor shaft exits about 5 mm below the separation line between fuselage and tail rotor fairing in the vertical direction; its horizontal position is defined by the tail rotor bulkhead. Adjust the position of the tail rotor bulkhead until the tail rotor shaft is exactly horizontal when viewed from the rear, and is at right-angles to the helicopter's centreline when seen from above; the piece of steel rod projecting from the shaft coupling should now rest centrally between the fuselage sides on the rod previously fitted through the rear mounting holes for the angle gearbox (see above). When you are confident that everything is aligned correctly, tack the tail rotor bulkhead to the fuselage using cyano. Remove the tail rotor, then apply UHU plus endfest 300 round the joint, first from above, then from below, to ensure a really sound bond.

1.10.2 Tail rotor drive system

1.10.2.1 Preparing the angle gearbox (not included in the basic kit)

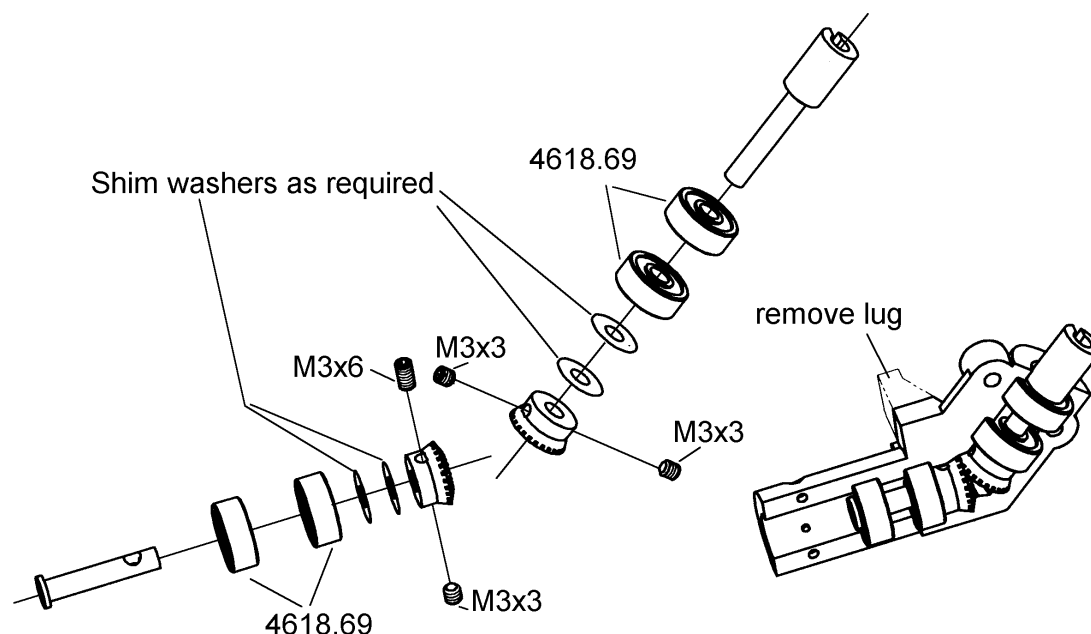
Slide a ballrace 4618.69 (4/13 x 5 mm) onto the tubular shaft of the angle gearbox until it rests against the flange. Fix it in place with a drop of Loctite 603. Push another ballrace onto the output shaft as far as the coupling, and glue it in place in the same way.

Fit a second ballrace onto each shaft, position them so that the assemblies fit correctly in the appropriate position in the gearbox housing shells, and glue the bearings to the shafts. The ballraces must not be under stress relative to each other. Close the gearbox housing temporarily, and check that the shafts still rotate smoothly and freely.

Fit the two bevel gears on the prepared shafts, and temporarily secure them using the short M3 x 3 grub screws. Check that the long (M3 x 6) grub screw can be fitted easily through the hole in the tubular shaft; later this is used to clamp the 2 mm Ø spring steel drive shaft in the tubular shaft.

Place both assemblies in the gearbox housing with the bevel gears meshed together, then close the housing and check that the gearbox rotates smoothly but without detectable meshing clearance; if necessary fit shim washers between ballrace and bevel gear until you obtain a satisfactory result. Finally remove the bevel gears, apply bearing adhesive and fit them again. Tighten the short grub screws permanently, but don't fit the long grub screw at this stage; just check that it can still be screwed easily into the tubular shaft (see above).

Cut off the **top** mounting lug from the right-hand gearbox housing shell, as close as possible to the housing.



1.10.2.2 Checking and shortening the tail rotor drive shaft

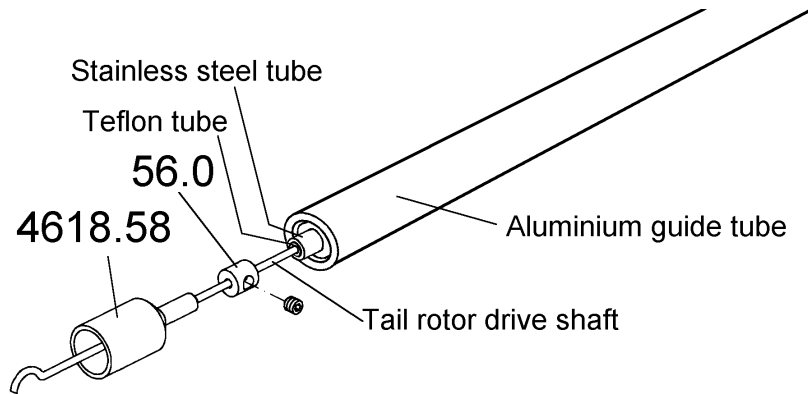
Cut the 10 mm Ø aluminium tube to a length of **742 mm**, and drill a 3 mm Ø through-hole 8 mm from one end, keeping the drill exactly vertical; later the studs attached to the gearbox housing shells will engage in these holes to prevent it pulling out or rotating.

Cut the stainless steel tube with Teflon insert to the same length of **742 mm**. Form an internal flange in the stainless steel in both ends of the tube so that the Teflon hose cannot slip out. The best way to do this is to shorten the tube at both ends using a small tube cutter, as the rotary blade automatically forms the internal flange as it cuts.

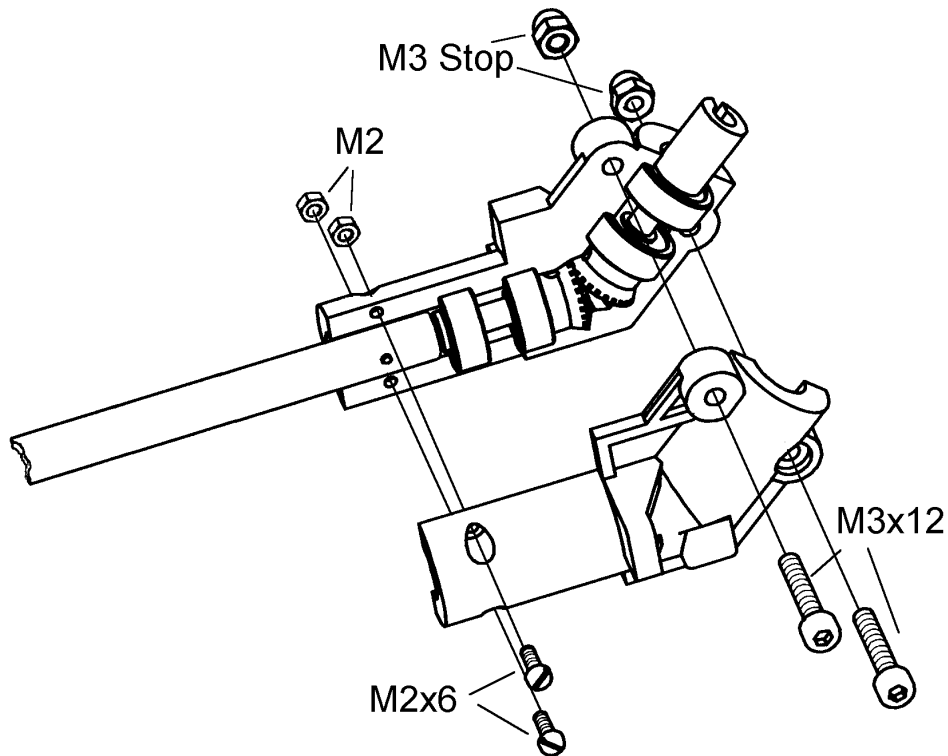
Slip the five nylon bushes onto the stainless steel tube, space them out evenly and glue them in place with cyano. Slip this assembly into the aluminium tube and glue the parts together using cyano; the stainless steel tube with the Teflon inner (with the cross-hole) should be at the rear, and end about 1 mm inside the aluminium tube.

Push the quick-release sleeve 4618.58 onto the tail rotor drive shaft in such a way that its front, angled end locates in the sleeve. Fit the retaining collet 56.0 on the shaft, with the grub screw fitted, but leave it loose. Cut the shaft to a length of **842 mm**, and file a flat about 6 mm long in the steel rod at the plain end. Use a grindstone or a cut-off disc for this.

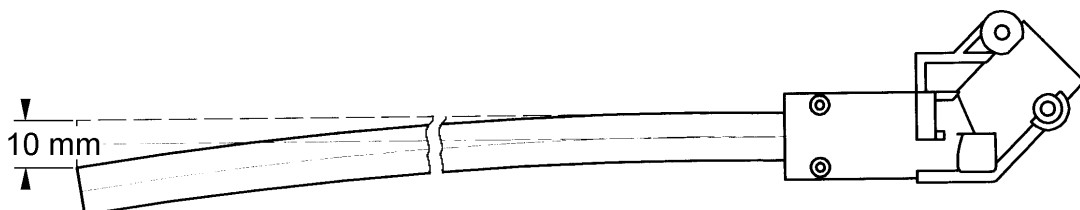
1.10.2.3 Installing the drive shaft guide



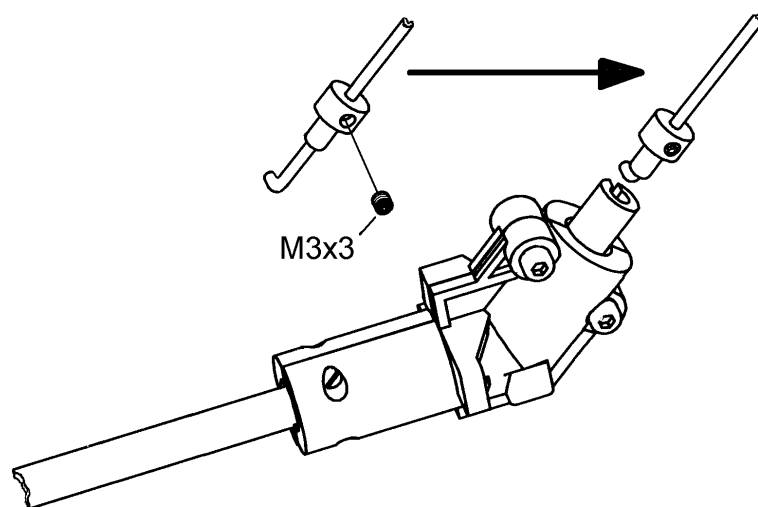
Now slip this shaft into the guide tube from the front. Open the gearbox housing and place the guide tube in it, with the moulded-in studs engaged in the cross-holes in the aluminium tube. Ensure that the drive shaft can be fitted through the tubular shaft and secured to the bevel gear at the rear using the M3 x 6 grub screw; the grub screw must engage on the flat you have ground into the shaft. Close the gearbox housing and fit the retaining screws to fix the shells together.



The drive shaft must run in a gentle curve, otherwise it may tend to vibrate; form this slight curve in the guide tube as shown in the illustration, bending the **whole length of the tube** evenly.



Cut the short 2 mm Ø drive shaft to a length of 200 mm and bend the end at right-angles as shown. Slip the clamping piece on it, and tighten the M3 x 3 grubscrew to secure it as close as possible to the right-angle bend.

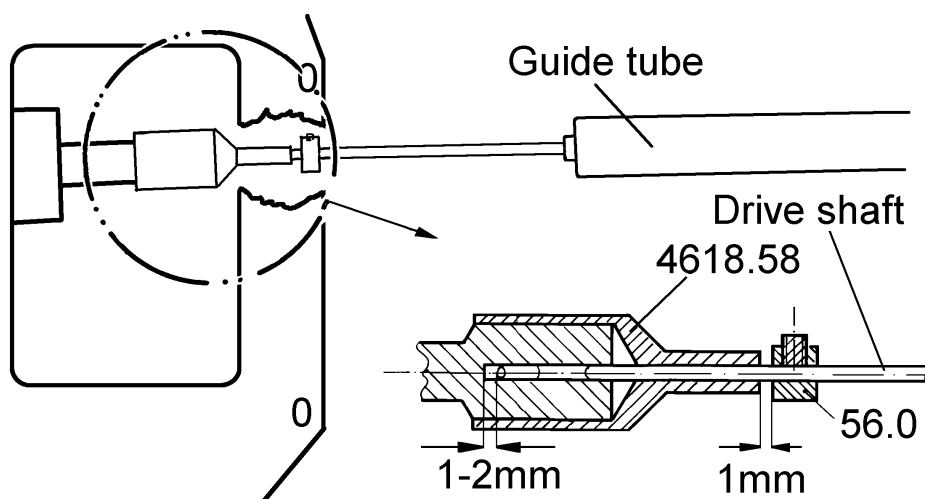


Working from the front, fit the bulkhead A41 over the drive shaft guide tube and onto the gearbox housing until it rests against the mounting flanges. Position the parts accurately and fix them together using two 2.9 x 13 mm self-tapping screws.

This whole assembly can now be fitted into the fuselage from the tail end, noting that the guide tube must be located **over** the bulkhead A5. Engage the front end of the drive shaft in the quick-release coupling (part of the main mechanics) and slide the coupling sleeve into position.

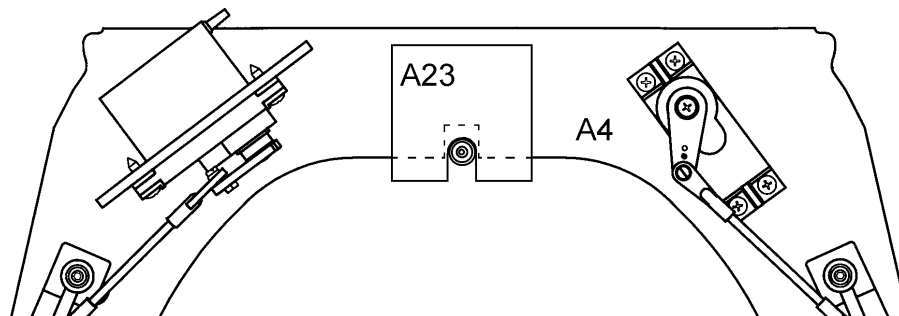
Now check the alignment of the gearbox as follows, adjusting the bulkhead A41 as required:

- The bulkhead A41 must make contact with the fuselage shell at the top.
- It must be possible to fit the short, angled drive shaft with the clamping piece through the opening in the tail rotor bulkhead and into the angle gearbox coupling; it must then run true, and project through the opening in the tail rotor bulkhead without fouling the edge.
- At the front there must be about 1 mm clearance between the angled end of the drive shaft and the blind end of the quick-release coupling.
- When the quick-release coupling is closed, the shaft must project perfectly straight out of the coupling and run in a gentle, even curve through the guide tube.



When you are confident that the gearbox and drive shafts are correctly aligned, the bulkhead A41 can be glued to the fuselage, taking care not to push it out of position. The gearbox itself must not be glued in place. *(It must be possible to withdraw the entire assembly from the fuselage towards the rear through the bulkhead A41, after removing the short shaft and undoing the two self-tapping screws.)* If you have glued the bulkhead A41 in place correctly, the two front

guide tube supports A23 can be glued to either side of the bulkhead A4 with their semi-circular openings just making contact with the tail rotor drive shaft guide tube, but without pressing on it. Later the guide tube will be pressed up against this support using two cable ties crossed over, so that it can be removed at any time by cutting through the cable ties; new cable ties are required when it is re-installed.



Place the tail rotor on the end of the short drive shaft projecting from the tail rotor bulkhead, pushing the shaft into the couplings as far as it will go. This shaft is still overlength, so you must measure the distance from the underside of the tail rotor to the support surface on the vertical stabiliser. The drive shaft can then be shortened by the measured amount (+ 1 mm clearance), and a flat ground into the shaft where one of the tail rotor grub screws engages.

Install the tail rotor and shaft again temporarily: the bottom end of the shaft must engage completely in the angle gearbox coupling when the tail rotor housing is screwed in place, resting on the tail rotor bulkhead. At the same time the shaft must not be too long, i.e. there should be a just detectable amount of axial play.

1.10.2.4 Permanent installation of the tail rotor drive system

The tail rotor drive system can now be installed permanently with confidence. Open the angle gearbox again, apply bearing retainer fluid to the long grub screw and tighten it carefully to clamp the drive shaft exactly in the previously determined position; the same adhesive should also be used between the spring steel shaft and the tubular shaft. Before finally closing the angle gearbox housing fill the space between the bevel gears with grease, then screw the two housing shells together carefully.

Fit this assembly into the fuselage from the rear, engaging the shaft in the quick-release coupling at the front. Fix the angle gearbox in place using the self-tapping screws. Now pull the guide tube up against the support at the front using the two cable ties and pull them tight.

Position the retainer collet 56.0 about 1-2 mm from the retainer sleeve and fix it in place by tightening the grub screw.

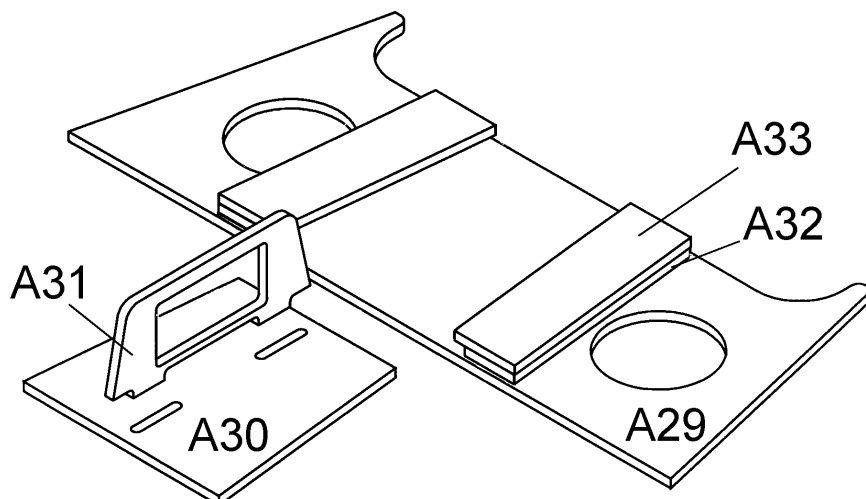
Apply thread-lock fluid to the two grub screws in the tail rotor coupling, and tighten them to clamp the short drive shaft in the coupling. The tail rotor itself is held in place with three 2.9 x 13 mm self-tapping screws, after re-fitting the shaft (with the clamp piece) in the angle gearbox coupling. Don't forget to grease it!

1.10.3 Tail rotor linkage

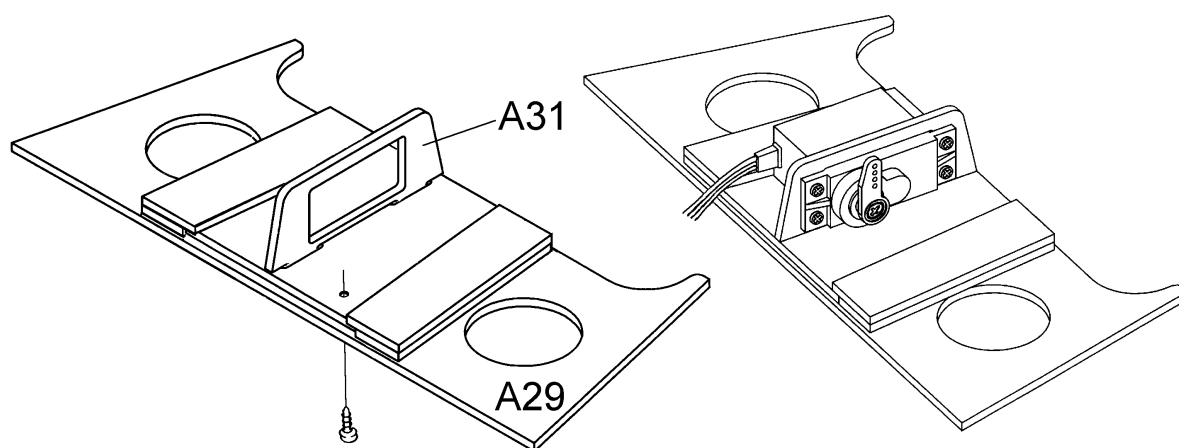
1.10.3.1 Installing the tail rotor servo

The tail rotor servo is installed at the front end of the tail boom in a removable sliding tray. The first step is to glue the servo mount A31 at right-angles to the bottom slider A30. This assembly is then placed centrally on the base plate A29. Glue the guide rails A32 and A33 on both sides to form rails into which the servo mount can be slid from the front. Caution: don't leave excess glue between the rails and the servo mount, as it must be possible for the slider with the servo mounted on it to be withdrawn from the rails.

Now place this complete assembly in the fuselage from the front; it should rest on the flat bottom of the tail boom as squarely as possible. Round off the side edges of the base plate A29 to achieve this, and sand the fuselage bottom as flat as possible, without sanding through the central seam reinforcement. Mix up plenty of UHU plus endfest 300 and thicken it with micro-balloons. Use this mixture to glue the assembly to the fuselage, with the base plate A29 resting snugly against the fuselage sides, and the centre making full contact with the tail boom below the servo mount itself. Lay the fuselage flat on a workbench and weight the servo plate down while the epoxy is curing, to prevent the fuselage being forced out of shape.

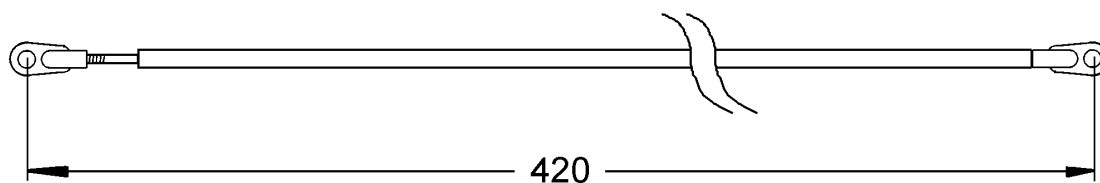


When the epoxy has cured completely, slide the servo mount forward and out of the base plate rails, so that the tail rotor servo can be installed. Fit it from the left-hand side with the servo lead pointing forward, and fix it to part A31 using the retaining screws supplied with the servo. When the servo is at neutral, the output arm should face vertically up. Please note: the metal spacers must be fitted in the rubber grommets *from the underside*, so that they rest directly on the mount A31.



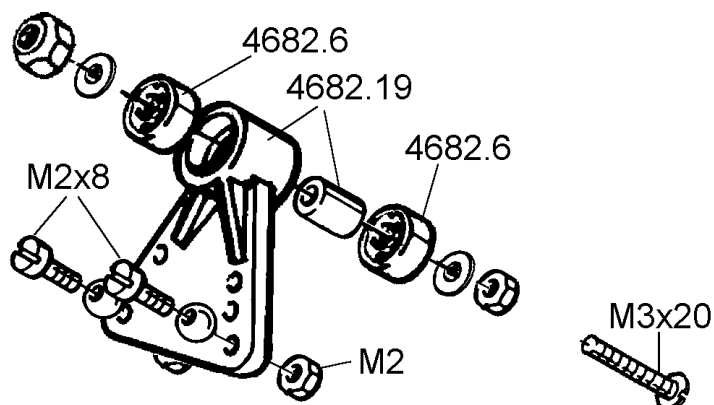
1.10.3.2 Tail rotor linkage

The tail rotor linkage comprises a cantilever CFRP pushrod, a ballraced 60° bellcrank and a further short pushrod.

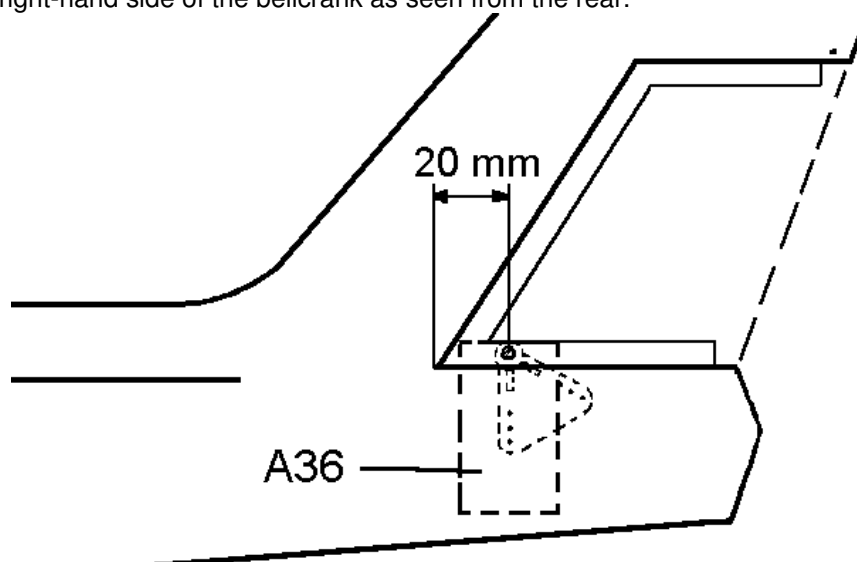


Screw a ball-link on one end of the two M2.5 x 75 mm threaded rods to a depth of about **7 mm**. Cut down the CFRP tube to a length of **370 mm** and glue the threaded rods in both ends using UHU plus endfest 300. At the rear end the ball-link should butt up against the CFRP tube. At the front end there should be clearance between the ball-link and the end of the tube, giving a distance between the ball-link centres of **420 mm** as shown in the drawing.

Assemble the bellcrank as shown in the drawing; the integral linkage ball is not required, and should be cut off.



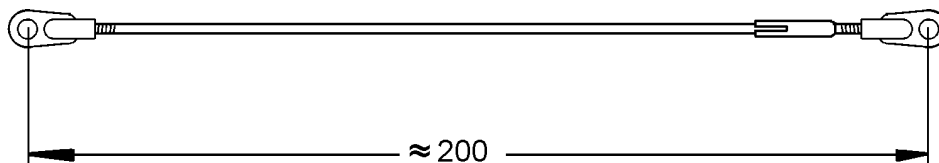
Epoxy the bellcrank support plate (A22) to the left-hand side of the fuselage at the tail end, positioned as shown in the drawing. When the glue is hard, drill a 3 mm Ø hole and countersink it so that the bellcrank can be mounted using an M3 countersunk screw. The linkage balls must be on the right-hand side of the bellcrank as seen from the rear.



Press the rear ball-link fitted to the prepared CFRP pushrod onto the front linkage ball on the bellcrank, and connect the front end of the pushrod to the tail rotor servo output arm. The pushrod should now run unsupported through the tail boom, without touching or rubbing on anything at any point; when the servo is at centre, the linkage point on the bellcrank should be vertically below the bellcrank pivot axis.

Fix a linkage ball to the outermost hole in the tail rotor control lever using an M2 x 8 screw and M2 nut. Check that the nut does not foul the tail rotor housing at either end-point of the tail rotor control system; round off the edges if necessary.

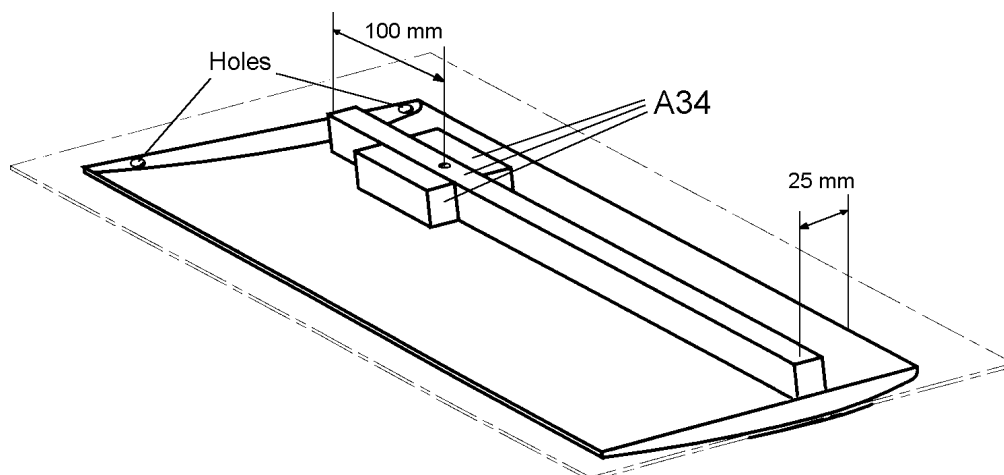
Cut down the M2.5 x 200 mm threaded rod to produce an overall length of around 200 mm when the threaded coupler is soldered on and the ball-links fitted. With the tail rotor servo at centre and the bellcrank positioned as stated above, adjust the length of the pushrod so that the tail rotor control lever is parallel to the tail rotor housing when the pushrod is installed as described below.



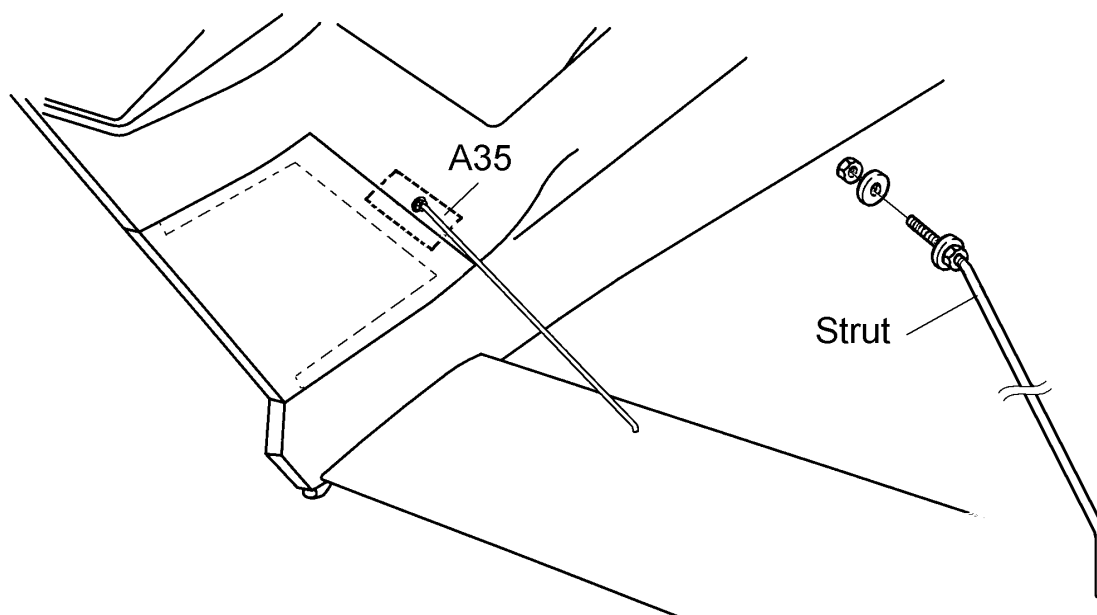
Connect the pushrod to the bellcrank and the tail rotor, with the threaded coupler end at the bellcrank. At the top, where the pushrod runs through the tail rotor bulkhead, check that the tail rotor can be actuated over its full travel without the pushrod fouling at any point; adjust the opening in the bulkhead if necessary.

1.11 Horizontal stabiliser

Cut out the ABS horizontal stabiliser shells and sand the edges smooth and flat so that the shells fit together snugly. Cut the stabiliser spar components (A34) from 10 x 8 mm balsa strip and glue them in the bottom shell using Stabilit express. In the root face of the bottom shell (which will later rest against the fuselage side) drill 3 mm Ø holes close to the leading and trailing edges of the panel. Apply Stabilit express to the stabiliser spar and glue the top shell in place. Tape it to the bottom shell and glue the edges together by running thin cyano through the 3 mm holes and allowing the adhesive to flow along the joint, rotating the assembly repeatedly through 360°. When the glue has cured remove the tape and sand the outside of the joint line smooth using fine abrasive paper. Now cut the hole for the strut in the top surface, taking care *not* to drill through the underside of the panel!

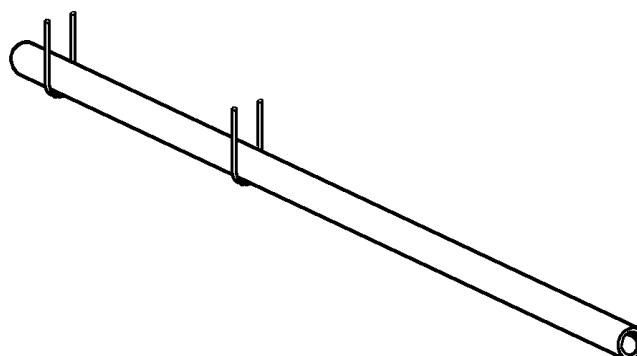


Glue the plywood reinforcement (A35) for the strut mounting in the vertical stabiliser as shown in the drawing, and drill a 2.5 mm Ø hole in it as shown. Make the horizontal stabiliser strut as shown in the drawing. The horizontal stabiliser is installed permanently (preferably after painting) by screwing the strut into the vertical stabiliser and gluing the free end into the horizontal stabiliser (2-pack glue) from above. At the same time the horizontal stabiliser should be glued directly to the tail end of the fuselage using cyano. Adjust the panel to produce slight dihedral - if it is possible to talk of dihedral in a single panel!



1.12 Tailskid

The tailskid takes the form of a length of 6 mm Ø CFRP tubing as shown in the drawing. Bend two U-shaped brackets from 1.5 mm Ø mild steel rod and glue them to the tailskid. Drill holes in the underside of the tail boom, and fit the ends of the mounting brackets through them. Bend the wire ends over on the inside and secure them with epoxy.



1.13 Tail cap and tail rotor fairing

Thicken the tail cap on the inside if necessary, and trim it to fit exactly flush in the recess of the vertical stabiliser; it should rest firmly against the flange all round. The tail cap is attached using six countersunk M2 screws, with the nuts glued on the inside.

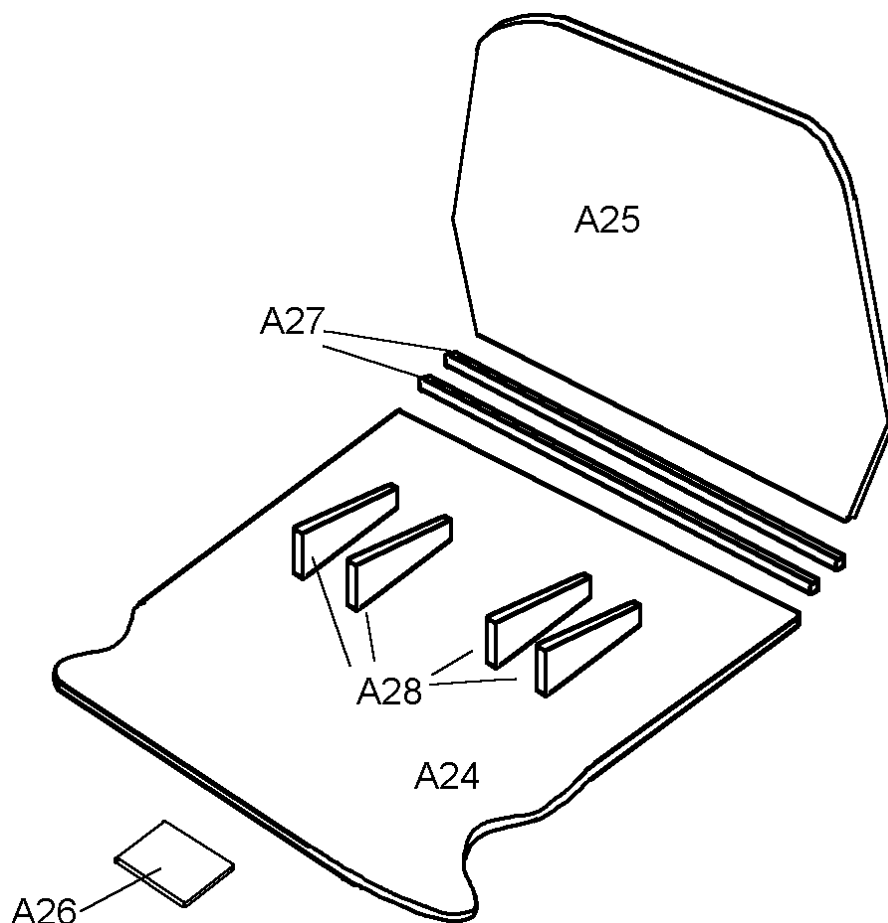
Cut openings in the tail rotor fairing to provide clearance for the tail rotor and its control lever, and trim it to fit neatly, resting in the support recess all round. The fairing is attached using three 2.2 x 6.5 mm self-tapping screws.

1.14 Fitting out the cockpit, installing the glazing panels etc.

Trim the cockpit floor (A24) to fit: it should rest on top of the bulkhead framework with its front edge butting up against the nose bulkhead (A1). Glue the locating tongue (A26) to the underside of the cockpit floor (A24) so that it engages in the slot in the nose bulkhead (A1). Glue the two spruce strips (A27) to the rear edge of the cockpit floor as shown in the drawing, so that the rear cockpit panel (A25) fits between them. The rear panel can now also be trimmed to fit; slip the bottom edge between the locating strips on the cockpit floor (A24), then swing it forward to the vertical position.

Remove the cockpit components again, and glue the seat supports (A28) in place as shown in the drawing. Sand these parts smooth and paint them matt light grey.

Trim the instrument panel to fit in the top section of the instrument binnacle, and glue it in place; this assembly can then be glued centrally to the plinth, with the instrument panel directly behind the angled surface at the top of the plinth. Paint the instrument binnacle matt black, apply the instrument panel decal, and glue the assembly centrally to the cockpit floor, butting up against the strips (A27) at the rear.



Cut out the individual glazing panels, leaving a gluing flange of adequate width. The side panels and the lower nose glazing should be trimmed to fit flush with the outside surface of the fuselage, and can then be glued in place permanently using UHU plus endfest 300.

Cut out the vacuum-moulded seat components. Glue the seat squabs to the cockpit floor over the seat supports (A28), then install the backrests standing directly on the floor, resting against the rear edge of the seat squabs. The seats can now be painted.

Trim the front glazing so that it rests evenly in the recess at all points, and lies flush with the outside surface of the fuselage; this panel is designed to be removable, and should be held in place using six 2.2 x 6.5 mm self-tapping screws.

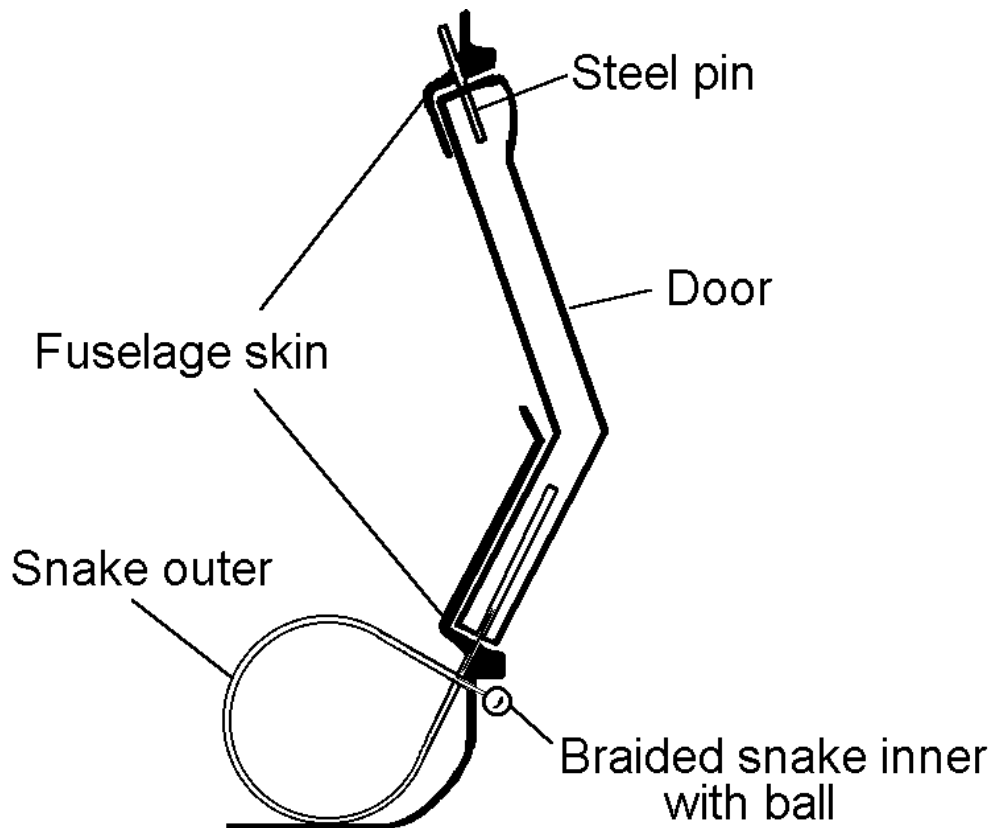
1.15 Doors

The side sliding doors can be made to open in the scale manner if you wish; in this case the recessed lateral flange must be removed to allow the doors to slide sideways.

The drawing shows a simpler alternative which also works well: in this case the doors are simply removable, giving excellent access to the interior of the model combined with a smaller reduction in mechanical strength.

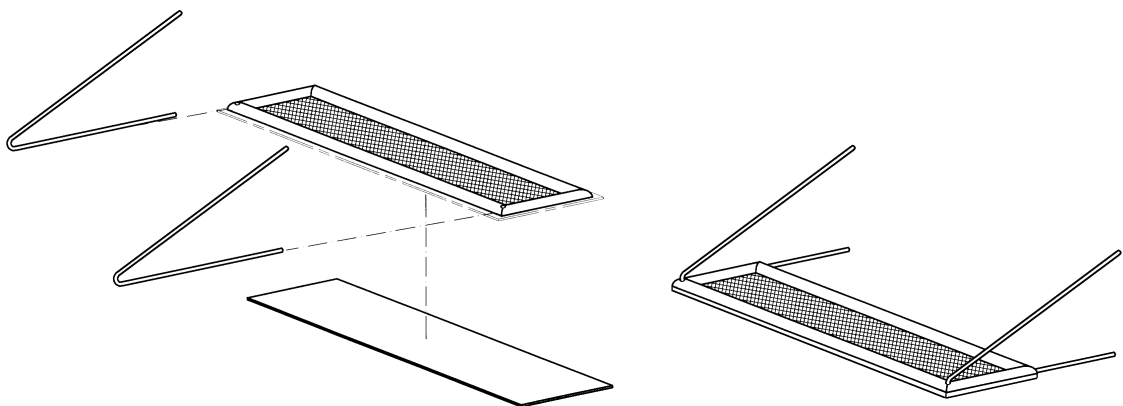
Glue two pins made of 2 mm Ø mild steel rod in the top of the doors, behind the moulded-in sliding door fittings, and drill matching holes in the door recess. These pins retain the door at the top when it is pressed against the support flange. At the bottom the door is retained by a central latch made from a braided steel snake inner, with a brass linkage ball soldered to one end to act as a handle; the ball is the only visible sign of the concealed latch mechanism. Deploy the flexible snake sleeve in a loop inside the fuselage as shown, and glue a short piece of snake outer flush with the bottom of the door. The braided inner can now slide into the sleeve in the

door to close the latch. You will need to tin the end of the braided snake inner to stiffen it. To open the door withdraw the snake inner by pulling on the linkage ball until the latch clears the bottom. The door can then be swivelled up and out of the recess and lifted clear.



1.16 Footboards

Cut out the two vacuum-moulded footboards along the edge of the frame (with the half-round cross-section) and drill two 2 mm Ø holes in the corners of one long edge. Bend four mounting brackets from 2 mm Ø mild steel rod as shown in the drawing, and fit them in the holes in the footboards as shown; the whole of the bottom part of the bracket can now be glued in the half-round frame using Stabilit express, and allowed to project through a hole drilled in the side. Seal and reinforce the underside of the footboards by gluing a strip of 1 mm ply to them.



The footboards are attached to the model by drilling four 2 mm Ø holes in the fuselage below the doors, pushing the ends of the mounting brackets through and gluing them on the inside. Note that the footboards should be positioned so that they are horizontal when the fuselage is resting flat on the workbench with the undercarriage retracted, otherwise there is a danger of damage if an emergency landing has to be carried out with the undercarriage retracted.

1.17 Exhaust pipe

The kit contains the auxiliary turbine efflux moulded in smoked-tint plastic. Trim this part to fit in the machined oval opening in the upper part of the fuselage. Adjust the opening if necessary so that the efflux can be fitted from the inside.

You can obtain a very realistic scale impression by painting the exhaust from the inside using an airbrush or spray can: first a very thin (non-covering) coat of copper-colour, then silver, and finally matt black.

The protective grilles over the turbine air intakes are formed from the fly screen material supplied. Press the grilles through the openings in the upper fuselage cowl and epoxy them to the inside of the cowl.

1.18 Applying the decals

Optional decal sheets are available to help you produce an attractive scale model; the decals should be positioned as shown in the kit-box illustration. Since the GRP mouldings feature a high-quality white finish as standard, there is no need to paint the entire model; all you need to paint is the matt black areas. To ensure that the paint adheres well to the fuselage it is essential to rub down the surface thoroughly beforehand using 600 to 1200-grit wet-and-dry paper, used wet.

1.19 Centre of Gravity

The Centre of Gravity should be located 0 - 5 mm in front of the forward edge of the main rotor shaft; it will automatically be correct provided that you have installed the airborne equipment as described in these instructions.

1.20 Installing the receiving system components

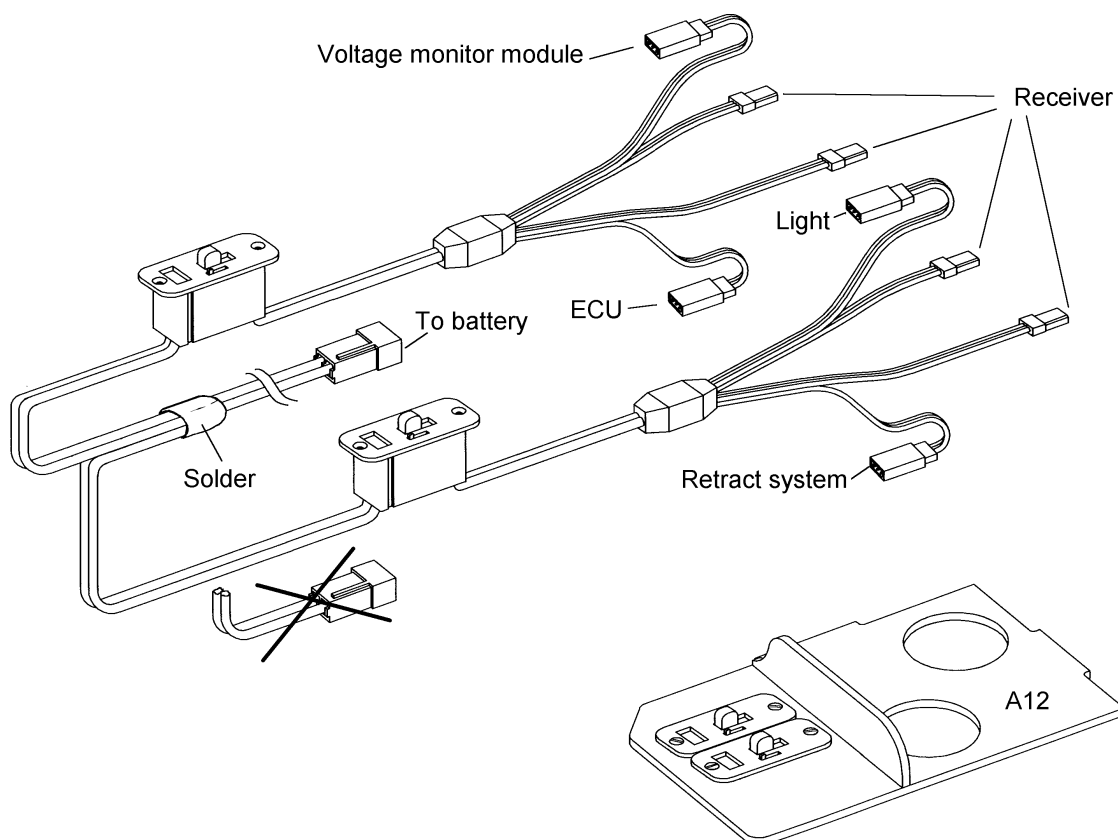
It is essential to keep strictly to our recommendations when installing the electronic components, as this ensures that the model will be as safe and reliable as it possibly can be. The turbine is controlled by a micro-controller, i.e. a small computer, with its own power supply and a data bus between ECU, turbine interface and GSU connection board. By their nature, all systems of this type generate high-frequency interference, and it is therefore important to separate the system physically from the receiver components by the greatest possible distance, and also to avoid cables associated with one system running parallel to or crossing over cables associated with the other.

The principle of physically separating the two systems has been achieved in a virtually ideal way in the NH 90, as the receiving system is installed in the front right area of the fuselage, with the turbine control system on the left. The two areas are also separated by the space between the two longitudinal bearers, which houses the retractable noseleg and its actuation system.

1.20.1 Power supply

The receiver power supply takes the form of a four-cell (4.8V) NC battery of at least 2 Ah capacity, which should be stowed in the extreme nose of the helicopter. Two Power switch harnesses (Order No. 3050) are installed side by side in the appropriate cut-outs in the right-hand fueltank mount (A12). Remove the G2 plugs, solder their cables together, and extend them to reach the battery installed in the fuselage nose. Use high-flex cable of at least 2.5 mm² cross-section, and run it along the right-hand longitudinal bearer. The battery is connected by means of G2 gold-contact plugs soldered to the cable. Power now flows to the receiver via two switches and four supply leads; the built-in redundancy and extra cable gives a high level of operational security.

The turbine battery is also installed in the fuselage nose. Shorten its connecting lead to the minimum possible, fit a charge socket and run the cable towards the rear along the left-hand longitudinal bearer to the ECU, which is installed between bulkheads A2 and A3 on the left-hand fuselage side. A good location for the charge socket is in the noseleg well, where it is concealed yet easily accessible. However, do check that it does not foul the noseleg when the retract system is operated.



1.20.2 Receiver, gyro system

The receiver and gyro system should be installed between bulkheads A2 and A3 on the right-hand side: connect the receiver and gyro electronics, pack them in foam and fix them to the fuselage floor at the rear using double-sided foam tape, with the connections facing the tail. Fit the gyro system sensor in front of these components.

1.20.3 Servo extension leads

To connect the servos installed in the mechanics (swashplate, rotor brake) you will need to use extension leads, which should be grouped together to form a loom. This means that the extension leads can be left connected to the receiver when the electronics are disconnected from the mechanics.

The retract system is operated by a single channel to which all three retract servos are connected. This is the procedure: connect a Y-lead to the receiver, and connect the nosewheel retract servo to one socket of the Y-lead. Connect a second Y-lead to the vacant socket, and connect the two main retract servos to the two vacant sockets. Run these cables through and below the right-hand fueltank support to the rear, along the right-hand longitudinal bearer, and bundle it together with the extension lead which connects the tail rotor servo to the gyro system.

1.20.4 Receiver aerial

The receiver aerial should be deployed as follows:

Slip the aerial in a plastic guide tube (Order No. 3593) and arrange it inside the fuselage as follows: start at front right and run it forward in as broad a curve as possible through the nose of the fuselage, then up along the inside of the front screen glazing bar and on towards the rear left, where the aerial terminates above the front mechanics support, resting on the top fuselage fairing. Attach the tube using cable ties as required.

The advantage of this method of aerial deployment is that it is kept as far away as possible from any mechanical components which could generate electrical „noise“ interference, and at the same time forms an efficient receiving plane in all directions.

1.20.5 Turbine control electronics (ECU)

As already mentioned, the ECU is installed between bulkheads A2 and A3 on the left-hand side, with the battery socket facing forward.

Install the LED/connection board on the inside of the left-hand valve mount base plate, so that the LEDs can be viewed through the window when the door is closed; when the door is opened the GSU can be connected to the system.

Pre-assembled wiring looms are supplied with the mechanics. These are used to connect the ECU to the turbine and the LED/connection board:

- One wiring loom (approx. 50 cm long) connects the ECU to the cut-off valves for gas and fuel, and to the fuel pump. These connections are grouped together in an interface box on the side of the mechanics, located above the pump / valve platform, and terminate in a multi-way plug. At the other end are the connections on both sides of the ECU, appropriately labelled. It is very important to ensure that all the individual plugs are connected the right way round (correct polarity). These connections remain in place even if the main mechanical system is removed; the system is disconnected by withdrawing the (red) multi-way plug from the interface box.
- A three-core lead (approx. 30 cm long) fitted with (green) multi-way plugs connects the glowplug and starter motor sockets on the ECU to the bottom interface box.
- A black lead fitted with RJ45 („Western“) plugs (approx. 30 cm long) connects the ECU to the turbine speed and temperature sensors via a plug-in connection in the bottom interface box.
- A cable of the same type connects the ECU to the LED/connection board.

The remaining cable, which is around 1 m long, is used to connect the GSU to the LED/connection board when required.

For the reasons explained above we urgently recommend that you keep strictly to the installation scheme described in these instructions. Even though it would be more convenient to have access to the LED/connection board on the same side as the receiver switch, we strongly advise against this.

1.20.6 Additional measures

As a fundamental rule it is essential that all parts, including cables and connectors, are securely fixed, and that there are no loose parts in the fuselage which the turbine could ingest when running.

Additional measures can be taken in an effort to achieve an enhanced level of safety, i.e. to minimise the risk of fire inside the fuselage, and even if a fire should occur, to maintain control of the model and limit the damage.

- The gas hoses can be sleeved in spiral silicone tubing which you can make yourself from suitable fuel tubing or exhaust hose. If a flame should occur momentarily in the fuselage, this could prevent it burning through the hose and igniting the gas.
- As far as possible, all cables should be deployed along the bottom of the fuselage, and should also be protected with spiral silicone tubing to guard against catching fire.
- All **essential** servo leads (swashplate) should be bundled together to form a loom, which can then be protected from fire with spiral silicone hose.
- All **non-essential** servo leads (retracts, lighting system etc.) can be bundled together to form looms, again protected with spiral silicone hose. It is also worthwhile fitting a fuse (approx. 3...6A) in the power supply; this will prevent a short-circuit caused by a cable fire disabling the entire receiving system.
- Especially in Summer you must ensure that inflammable gases do not collect inside the fuselage when the model is in storage. Regularly vent the fuselage to prevent this happening.
- Check the liquid gas system regularly for leaks; even after several days a filled gas tank should still be full.
- Lubricate the gas filler valve occasionally with a little silicone oil. The rubber gasket tends to turn brittle after contact with liquid gas, and it will then leak. We recommend installing the valve externally, so that gas will not collect inside the fuselage (the gas used is heavier than air) even if the filler valve should develop a leak.

2. Setting up

The following sections supplement the instructions in the assembly manuals supplied with the mechanics.

2.1 Setting up the cyclic control system

The basic settings for the roll-axis and pitch-axis control systems should already be correct if you have installed the linkages exactly as described in the instructions. Since the instructions include the lever lengths (correct linkage holes), final setting up is carried out using the electronic facilities provided by your transmitter. Note that the servo travel should not be excessive: ensure that the swashplate does not strike its end-stops on the main rotor shaft at either end-point of the transmitter stick travel for roll-axis and pitch-axis commands, as this would mean that collective pitch control would not be linear, i.e. axial movement would be restricted.

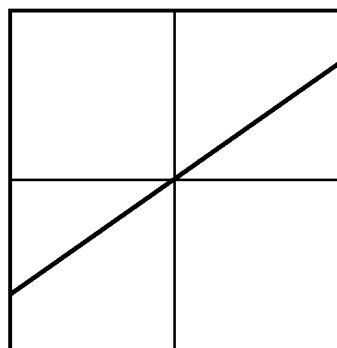
2.2 Main rotor pitch settings

The main rotor pitch is measured using a pitch gauge (optional accessory, not included in the kit). The following table shows the recommended basic settings, but the optimum values may well vary from model to model according to the rotor blades you are using.

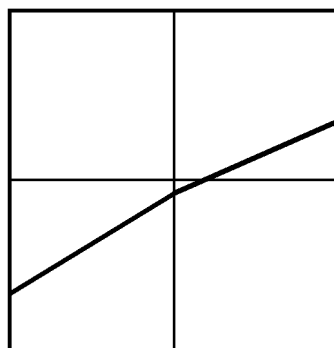
	Minimum	Hover	Maximum
Hover	+1°	9°...10°	18°
Cruise	+1°	8°... 9°	18°
Auto-rotation	+1°	10°	18°

The best way of setting the correct blade pitch on the transmitter is as follows:

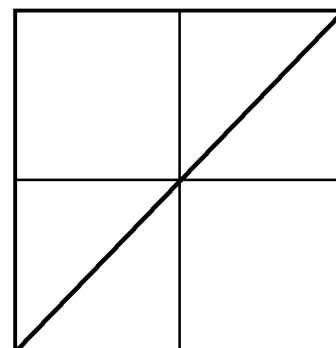
1. Measure the hovering pitch and set it to the correct value.
2. Measure collective pitch maximum and minimum and adjust the values according to the following diagrams using your transmitter's collective pitch curve facility.



Hover



Cruise



Auto-rotation

2.3 Power control system

Power control is automatic through the turbine's speed governor; all the pilot has to do is select the desired system rotational speed at the transmitter within the range 1150 ... 1260 rpm.

All the functions of the turbine control system are operated using a single radio control system channel. The simplest method of control is to use a slider:

- OFF Bottom end-point
- Stand-by Centre
- Start Top end-point
- Idle Centre again
- Nominal speed Centre ... top end-point
- Auto-OFF Bottom end-point

The programming facilities of modern radio control systems such as the mc-22 or mc-24 provide a much more convenient method of operating the turbine control system:

- The throttle limiter is used to switch from OFF to STAND-BY.
- A separate slider is used to set the system rotational speed between idle (bottom end-point) and the nominal rotational speed (top end-point), which varies according to the selected flight phase.
- The turbine is started using a separate momentary switch.
- The throttle limiter is used to stop and cool the turbine.

If you have an mc-24 transmitter, this configuration is programmed as follows:

1. In the Heli mixer set the end-points of the throttle curve to „0“ by pressing CLEAR, to produce a horizontal straight line through the 0-point.
2. In the „Stick mode“ menu switch off the trim of the throttle/collective pitch stick.
3. In the „Transmitter controls“ menu assign the physical control for the throttle limiter (slider or switch).
4. In the „Transmitter controls“ menu assign the slider for rotational speed setting to „Throttle (Ch6)“, and reduce travel to +50% symmetrically. Offset the centre point to +50% in the „up“ direction, and set a time of 5 seconds for both directions.
5. Program a free linear mixer which is operated by the momentary switch (for starting the turbine): „S-> 6“; mixer input asymmetric: switch operated: -100%, switch idle: 0%.

If you wish to use a different system rotational speed for each flight phase, this can be set in each flight phase in the „Transmitter controls“ menu by changing the travel of the throttle (6) asymmetrically for the top position of the slider.

2.4 Further adjustments

If you have made up all the linkages exactly as described in the previous sections, no changes to the mechanical arrangements will be necessary. The following adjustments can all be carried out at the transmitter:

1. Servo direction

Set the „sense“ (direction of rotation) of all servos as stated in the instructions. The direction of operation of the channels assigned to turbine control is defined during the ECU's calibration process!

2. Dual Rates

You can set switchable travels for roll-axis, pitch-axis and tail rotor. As a starting point we recommend 100% and 75% as the two settings.

3. Exponential

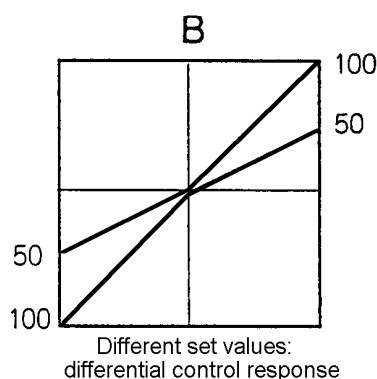
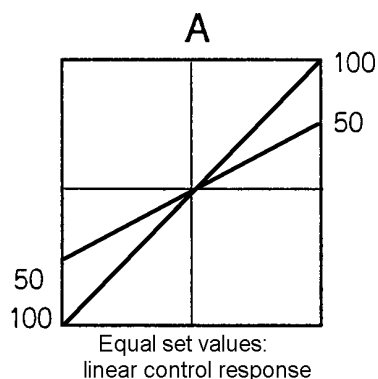
For the basic set-up you should leave all control systems set to „linear“.

4. Servo travel centre offset

You may wish to make minor corrections here to set the exact servo centre at the stick centre positions, in conjunction with mechanical adjustment of the pushrods..

5. Servo travel adjustment

This is where you can adjust the maximum servo travel. Note that the travels should always be the same on both sides of neutral, otherwise you will end up with unwanted differential effects:



For the swashplate servos (collective pitch function) it is important to check that servo travels are symmetrical, i.e. with the same values for both directions. The collective pitch function of the swashplate servos should produce a range of blade pitch angles covering $+1^{\circ}$ to $+18^{\circ}$, also with symmetrical travels; you may find it necessary to remove the servo output arm, move it round by one spline and fit the retaining screw again.

The mechanics should now be set up virtually perfectly. When the collective stick is at centre (hover point), collective pitch should be about 9.5° .

Note:

The collective pitch curve can be adjusted later to meet your exact personal requirements. However, if you have already set differential travels in the basic set-up procedure, as shown in diagram „B" above, any fine adjustments required subsequently will be more difficult!

6. Collective pitch curve

This adjustment is of fundamental importance to the flight performance of any model helicopter. The aim of the procedure is to maintain a constant rotor speed when the model is climbing and descending, i.e. regardless of load. This then represents a stable basis for further fine-tuning, e.g. of the torque compensation system etc.

7. Static torque compensation

The tail rotor servo is coupled to the collective pitch function via a mixer in the transmitter in order to compensate for torque changes when you operate the collective pitch control. On most transmitters the mixer input can be set separately for climb and descent. Recommended values for the basic settings are: climb: 35%, descent: 15%.

8. Gyro adjustment

Gyro systems damp out unwanted rotational movements around the vertical (yaw) axis of the model helicopter. They do this by detecting the unwanted motion and injecting a corrective signal into the tail rotor control system, and in order to achieve this effect the gyro electronics are connected between the tail rotor servo and the receiver. Many gyro systems also allow you to set two different values for gyro gain, and to switch between them from the transmitter via a supplementary channel. The extra channel is controlled via a proportional slider or rotary knob, or a switch, depending on the gyro system.

If your gyro features an adjustor box with two rotary pots for two fixed settings, and you can switch between them from the transmitter, it is best to set one adjustor approximately to centre (50%), and the other to 25%. If the gyro system provides proportional control between the two set values, then the one pot should be set to „0", the other to about 80%.

If you have a gyro system whose effect cannot be adjusted from the transmitter, i.e. there is only a single adjustor on the gyro electronics itself, the pot should be set to 50% gain as a starting point.

Check that the direction of the gyro's compensatory action is correct, i.e. that it responds to a movement of the tail boom with a tail rotor response in the opposite direction. If this is not the case, any yaw movement of the model would be amplified by the gyro! Most gyro systems are fitted with a change-over switch which reverses its direction, and this must then be moved to the appropriate position. However, some systems have no such switch, and in this case the solution is to mount the gyro inverted.

One factor which all gyro systems have in common is that flight testing is necessary in order to establish the optimum values, as so many different factors influence the settings. The aim of the gyro adjustment process is to achieve as high a level of gyro stabilisation as possible, without the gyro causing the tail boom to oscillate.

3. Final checks before the first flight

When you have completed the model, run through the final checks listed below before flying the helicopter for the first time:

- Study the manual again and ensure that all the stages of assembly have been completed correctly.
- Check that all the screws in the ball-links and brackets are tightened fully after you have adjusted gear meshing clearance.
- Can all the servos move freely, without mechanical obstruction at any point? Do they all rotate in the correct direction relative to the stick movements? Are the servo output arm retaining screws in place and tight?
- Check the direction of effect of the gyro system.
- Ensure that the transmitter and receiver batteries are fully charged. We recommend using a voltage monitor module (e.g. Order No. 3157) to check the state of charge of the receiver battery on the flying field.

Don't attempt to start the turbine and fly the helicopter until you have successfully checked everything as described above.

Be sure to read the instructions on operating the turbine.

4. Maintenance

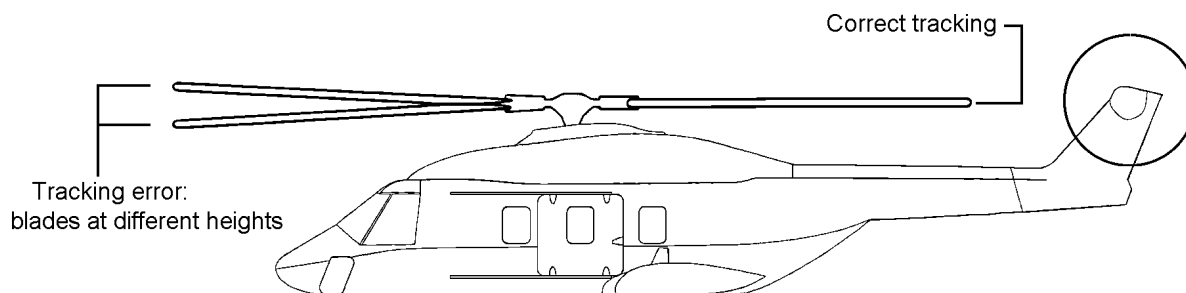
Helicopters, whether large or small, place considerable demands on maintenance. Whenever you notice vibration in your model, take immediate steps to reduce or eliminate it. Rotating parts, important screwed joints, control linkages and linkage junctions should be checked before every flight. If repairs become necessary, be sure to use original replacement parts exclusively. Never attempt to repair damaged rotor blades; replace them with new ones.

5. Adjustments during the first flight

Blade tracking

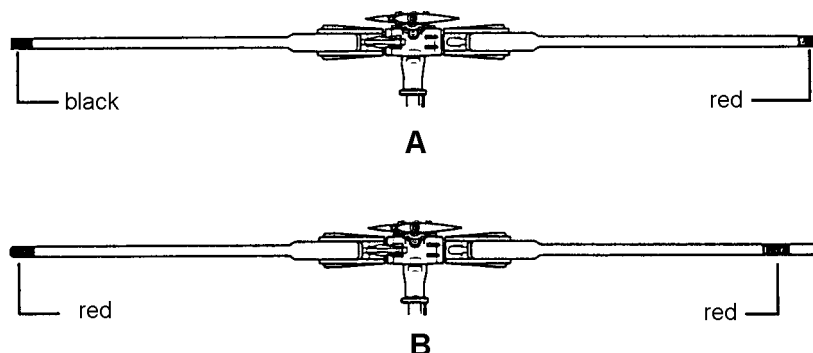
„Blade tracking“ refers to the height of the two rotor blades when they are spinning. The adjustment procedure aims at fine-tuning the pitch of the main rotor blades to exactly the same value, so that the blades rotate at the same level.

Incorrectly set blade tracking, with the blades revolving at different heights, will cause the helicopter to vibrate badly in flight.



When you are adjusting blade tracking you are exactly in the „firing line“ of the blades. In the interests of safety you should keep at least 5 metres away from the model when you are doing this.

You can only check blade tracking if you are able to see clearly which blade is higher and which is lower. The best method is to mark the blades with coloured tape as follows:



There are two alternative methods: figure „A“ shows the use of different colours on the blade tips; fig. „B“ shows the use of the same colour, but applied at different distances from the blade tips.

Procedure for adjusting blade tracking

1. Set the helicopter to the point where it is almost lifting off, then sight directly along the rotor plane.
2. If you can see clearly that the rotor blades are running in the same plane, no adjustment is required; however, if one blade is running higher than the other, the settings must be corrected.
3. Locate the pushrods between the swashplate and the mixer levers (4618.150); the adjustment is made at the ball-links on both ends of these pushrods: unscrew the links to raise the blade, screw them in to lower it.

When adjusting the pushrods while the turbine is running (idle) take good care not to position one of the blades above the turbine exhaust outlet!

6. General safety measures

- Take out adequate third-party insurance cover.
- Wherever possible join the local model flying club.

6.1 At the flying site:

- Never fly your model above spectators.
- Do not fly models close to buildings or vehicles.
- Avoid flying over agricultural workers in neighbouring fields.
- Do not fly your model in the vicinity of railway lines, major roads or overhead cables.

6.2 Pre-flight checks, flying safety:

- Before you switch on the transmitter check carefully that no other model flyer is using the same frequency.
- Carry out a range check with your RC system.
- Check that the transmitter and receiver battery are fully charged.
- Keep a CO₂ fire extinguisher to hand at all times.
- Whenever the motor is running take particular care that no item of clothing can get caught on the throttle stick.
- Do not let the model fly out of safe visual range.
- There should always be a safe reserve of fuel in the tank. Never keep flying until the fuel runs out.

6.3 Post-flight checks:

- Clean oil residues and dirt from the model and check that all screws etc. are still tight.
- Look for wear and damage to the helicopter, and replace worn parts in good time.
- Ensure that the electronic components such as battery, receiver, gyro etc. are still securely fixed. Remember that rubber bands deteriorate with age and may fail.
- Check the receiver aerial. Conductor fractures inside the flex are often not visible from the outside.
- If the main rotor should touch the ground when spinning, replace the blades. Internal blade damage may not be visible from the outside.

NH90[®]

Jet

Kit de fuselage maquette pour mécanique d'hélicoptère Graupner avec Turbine JetCat

Avertissement!

Le modèle d'hélicoptère R/C réalisé avec ce kit de fuselage n'est pas un jouet ! C'est un appareil volant complexe qui par suite d'une mauvaise manipulation peut causer de sérieux dégâts matériels et personnels.

Ce modèle, conçu pour être propulsé par une Turbine à gaz, exige de sérieuses compétences dans le domaine des modèles d'hélicoptères, particulièrement en ce qui concerne les montages, les réglages et l'entretien. Il est absolument nécessaire de posséder une grande expérience dans le pilotage d'un modèle d'hélicoptère afin de pouvoir maîtriser parfaitement toutes les situations de vol imprévues, y compris les atterrissages en autorotation.

Il est expressément conseillé de tenir compte que ce modèle d'hélicoptère équipé de cette mécanique ne convient pas à un débutant.

Vous êtes seul responsable de son montage correct et de la sécurité de son utilisation. Veuillez impérativement observer les conseils de sécurité donnés sur les feuilles additives jointes SHW3 et SHW7 qui font partie de ces instructions.

NH90[®] est une marque brevetée d'EUROCOPTER

Avant-propos

Le NH90[®] est issu d'un développement en communauté par 5 Pays; la France, l'Italie, l'Allemagne, la Hollande et le Portugal. Il s'agit d'un hélicoptère de transport de la classe 9 tonnes propulsé par deux turbines utilisées surtout sur les hélicoptères du type UH-1 jusqu'alors en service pour les transports de troupes avec 14 à 20 soldats entièrement équipés, les transports de fret jusqu'à 2500 Kg. ainsi que pour les missions SAR. Il existe actuellement cinq prototypes; la fabrication en série débutera à partir de l'année 2002.

La reproduction du modèle à l'échelle 1 :8,9 présente un diamètre de rotor de 182 cm. La mécanique d'hélicoptère Graupner/JetCat prévue pour le montage dans ce fuselage a été largement testée et développée pour une fabrication en série; le régime du rotor principal est d'environ 1250 t/m avec un régime de la Turbine de 93000 t/m. La décoration et les inscriptions proposées correspondent à celles du Prototype 2 (PT2) et à la version Marine; mais naturellement une reproduction de l'un des autres prototypes ou celle de la version ONU de l'Armée de l'Allemagne Fédérale pourra aussi être réalisée avec ce kit de fuselage.

Le fuselage en fibre de verre teintée en blanc est livré avec les découpes des fenêtres et toutes les ouvertures fraisées. La mécanique et les équipements sont optimalement accessibles par la grande ouverture sur presque toute la largeur du fuselage du capot de recouvrement, ainsi que par les portes latérales qui sont réalisées entièrement amovibles et qui dissimulent les raccords pour le remplissage des réservoirs à carburant et de gaz lors des processus de démarrage.

La mécanique avec les servos et les agrégats supplémentaires montés est introduite par le haut dans le fuselage, en tant qu'unité complète, et fixée dans celui-ci par deux profilés en aluminium.

La transmission au rotor de queue se fait par un arbre en acier ressort de ϕ 2mm et une pignonerie de renvoi dans le plan fixe de dérive; la commande est effectuée par une tringlerie en fibre de carbone.

Comme l'original, le modèle est équipé d'un train d'atterrissage escamotable, dont les trois jambes seront actionnées chacune par un servo séparé.

Le recouvrement supérieur du fuselage, comme celui du rotor de queue ainsi que les portes latérales sont, comme le fuselage, fabriqués en fibre de verre de haute qualité teinté en blanc brillant en surface. Pour réaliser la décoration de la version ONU, en liaison avec la planche de décoration disponible séparément, la peinture du fuselage pourra être supprimée. Les séparations entre les différentes parties du fuselage ont été réunies dans la mesure du possible avec les joints correspondant du revêtement et des pièces d'habillage de façon à obtenir une meilleure esthétique. Les portes coulissantes seront encastrées dans les dépressions moulées dans le fuselage. Les vitrages des fenêtres moulés et pourvus d'une feuillure seront collés par l'intérieur dans les ouvertures fraisées du fuselage, ce qui peut nécessiter de légères rectifications des découpes, mais qui confèrera un aspect absolument authentique au modèle.

Caractéristiques techniques :

Longueur du fuselage (sans rotor), env.	1764mm
Largeur du fuselage (sans rotor), env .	420mm
Hauteur totale, env.	500mm
Echelle de reproduction	8,9 :1
Poids en ordre de vol (sans carburant) partir d'env.	10000 g.

Ce kit de fuselage a été réalisé avec l'aimable autorisation et l'assistance de:

EUROCOPTER (an EADS Company)

Avertissements

- Le modèle réalisé avec ce kit de montage n'est pas un jouet inoffensif ! Un mauvais montage et/ou une utilisation incorrecte ou irresponsable peuvent causer de sérieux dégâts matériels et personnels.
- Un hélicoptère possède deux rotors tournant à haut régime qui développent une forte énergie centrifuge. Tout ce qui pénètre dans le champ de rotation des rotors sera détruit ou pour le moins fortement endommagé, de même que les membres du corps humain ! De grandes précautions doivent ainsi être prises !
- Tout objet entrant dans le champ de rotation des rotors sera non seulement détérioré, mais aussi les pales du rotor. Des pièces peuvent ainsi se détacher et être projetées avec une extrême violence en mettant l'hélicoptère en péril avec des conséquences incalculables.
- Une perturbation de l'installation R/C, provenant par exemple d'un parasitage extérieur, la panne d'un élément R/C ou due à une source d'alimentation vide ou défectueuse peuvent aussi avoir de graves conséquences pour un hélicoptère ; il peut partir soudainement dans n'importe quelle direction sans prévenir !
- Un hélicoptère comprend un grand nombre de pièces soumises à l'usure, comme par ex. la pignonerie du réducteur, le moteur, les connexions à rotule, etc...Un entretien permanent et un contrôle régulier du modèle sont ainsi absolument nécessaires. Comme pour les véritables hélicoptères, une « Check-List » devra être effectuée avant chaque vol pour détecter une éventuelle défectuosité et pouvoir y remédier à temps avant qu'elle ne conduise à un crash !
- Ce kit de montage contient deux feuilles additives SHW3 et SHW7 donnant des conseils de sécurité et des avertissements ; veuillez impérativement les lire et les observer, car elles font partie de ces instructions !
- Ce modèle d'hélicoptère devra être monté et utilisé uniquement par des adultes ou par des adolescents à partir de 16 ans sous les instructions et la surveillance d'une personne compétente.
- Les pièces métalliques pointues et les bords vifs présentent un danger de blessure.
- Comme pour un véritable aéronef, toutes les dispositions légales doivent être prises. La possession d'une assurance est obligatoire.
- Un modèle d'hélicoptère doit être transporté (Par ex. vers le terrain de vol) de façon à ce qu'il ne subisse aucune détérioration. Les tringleries de commande du rotor principal et l'ensemble du rotor de queue sont des parties particulièrement fragiles. Le pilotage d'un modèle d'hélicoptère n'est pas simple ; son apprentissage nécessite de l'entraînement et une bonne perception optique.
- Avant la mise en service du modèle, il sera indispensable de se familiariser en matière de « Modèles d'hélicoptères ». Ceci pourra se faire aussi bien en consultant les ouvrages spécialisés sur le sujet, que par la pratique en assistant à des démonstrations sur les terrains de vol, en parlant avec d'autres pilotes de modèles

d'hélicoptères ou en s'inscrivant dans une école de pilotage. Votre revendeur vous aidera aussi volontiers.

- Lire entièrement ces instructions avant de commencer les assemblages afin d'en assimiler parfaitement les différents stades et leur succession !
- Des modifications avec l'emploi d'autres pièces que celles conseillées dans ces instructions ne devront pas être effectuées, leur qualité de fabrication et leur sécurité de fonctionnement ne pouvant être remplacées par d'autres pièces accessoires.
- Comme le fabricant et le revendeur n'ont aucune influence sur le respect des instructions de montage et d'utilisation du modèle, ils ne peuvent qu'avertir des dangers présentés en déclinant toute responsabilité.

Exclusion de responsabilité/Dédommagements

Le respect des instructions de montage et d'utilisation ainsi que les conditions d'installation dans le modèle, de même que l'utilisation et l'entretien de l'installation de radiocommande ne peuvent pas être surveillés par la Firme Graupner.

En conséquence, nous déclinons toute responsabilité concernant la perte, les dommages et les frais résultants d'une utilisation incorrecte ainsi que notre participation aux dédommagements d'une façon quelconque.

Tant qu'elle n'est pas impérativement contrainte par le législateur, la responsabilité de la Firme Graupner pour le dédommagement, quelque soit la raison de droit, se limite à la valeur marchande d'origine Graupner impliquée dans l'accident. Ceci n'est pas valable dans la mesure où la Firme Graupner serait contrainte par la législation en vigueur pour une raison de grande négligence.

Sommaire

• Avant-propos	P.2
• Avertissements	P.3
• Mécanique et accessoires	P.6
• 1. Montage	P.7
• 1.1 Préparatifs et conseils	P.7
• 1.2 Le train d'atterrissage escamotable	P.7
• 1.3 Structure en couples	P.9
• 1.4 Commande du train d'atterrissage escamotable	P.11
• 1.5 Supports pour la valve de remplissage et le réservoir de gaz ...	P.15
• 1.6 Attaches de la mécanique	P.16
• 1.7 Fixation des réservoirs	P.18
• 1.8 Montage du recouvrement supérieur du fuselage	P.19
• 1.9 Montage du conduit d'échappement	P.19
• 1.10 Rotor de queue	P.19
• 1.11 Empennage	P.26
• 1.12 Béquille de queue	P.27
• 1.13 Fermeture arrière et recouvrement du rotor de queue	P.27
• 1.14 Structure du cockpit, fenêtres, etc... ..	P.27
• 1.15 Portes	P.28
• 1.16 Marche-pieds	P.29
• 1.17 Tubes d'échappement	P.30
• 1.18 Utilisation de la planche de décoration	P.30
• 1.19 Centre de gravité	P.30
• 1.20 Montage des éléments R/C	P.30
• 2. Travaux de réglage	P.33
• 3. Contrôle final avant le premier vol	P.36
• 4. Entretien	P.36
• 5. Réglage durant le premier vol; réglage du plan de rotation du rotor .	P.37
• 6. Mesures de précaution générales	P.38

Conseils pour ces instructions

Damit das Helikoptermodell später einwandfrei und sicher geflogen werden kann, wurde diese Anleitung mit hohem Aufwand erstellt.

Es wird nicht nur vom Anfänger, sondern in gleichem Maße vom Experten unbedingt erwartet, die Fertigstellung Schritt für Schritt exakt so vorzunehmen, wie es nachfolgend beschrieben wird.

Ces instructions ont été rédigées avec le plus grand soin afin que ce modèle d'hélicoptère puisse voler impeccablement après son assemblage. Elles ne s'adressent pas uniquement au débutant, mais dans la même mesure aux experts qui devront effectuer les montages Pas à Pas, exactement comme il va être décrit à la suite.

- Les ensembles fournis pré-montés ne sont pas prêts à l'utilisation. Il appartient au modéliste de s'assurer du blocage de tous les vis et de vérifier les assemblages particuliers ainsi que d'effectuer les travaux de réglage nécessaires.
- Le montage du modèle se fera conformément aux illustrations qui sont accompagnées de textes explicatifs.
- La visserie marquée par un symbole  doit être bloquée avec du freine-filet, par ex. Réf. N°952 ou avec de la colle pour paliers, Réf. N°951; dégraisser préalablement les emplacements correspondants.

Mécaniques et accessoires (Voir également dans le Manuel de la mécanique)

Mécanique adaptée:

Réf. N°6810: Mécanique d'hélicoptère Graupner/JetCat avec Turbine à gaz PHT 3

Pales de rotor principal et de rotor de queue conseillées :

Réf. N°1272	Fibre de carbone, S-Schlag	longueur 825mm	φ Rotor 1825mm
Réf. N°1346.B	Fibre de carbone, S-Schlag	longueur 140mm	

Train d'atterrissage escamotable :

Réf. N°4468.4

Train escamotable tricycle à commande mécanique actionné par un servo séparé pour chaque jambe.

Pignonerie de renvoi :

Réf. N°4469.120

Planches de décoration :

Réf. N°4469.99: Motifs et inscriptions en plusieurs couleurs (Version PT2)

Réf. N°4468.99: Motifs et inscriptions en plusieurs couleurs (Version ONU)

Colles:

UHU plus schnellfest, Réf. N°962, à prise rapide.

UHU plus endfest 300, Réf. N°950, à prise lente pour le collage de la fibre de verre avec le bois.

UHU Blitz, Colle-seconde fluide, Réf. N°5803.

Colle-seconde épaisse, Réf. N°1101, pour le collage provisoire de pièces par points.

Filler, par ex. Réf. N°963 pour épaissir la résine.

Outils nécessaires :

Un assortiment de limes rondes, demi-rondes et plates, un assortiment de forets, des petites cisailles, une scie à chantourner, différents tournevis, des clés BTR et des pinces Universelles représentent un minimum. Du papier abrasif (par ex. de grain 100) Réf. N°1068.1 pour dépolir les emplacements de collage et pour la rectification des éléments en fibre de verre.

Équipement R/C (Voir dans le manuel de la mécanique ou dans le catalogue général

Graupner) :

Un ensemble R/C équipé des options spéciales pour hélicoptère est nécessaire, ou un ensemble à micro-ordinateur comme par ex. mc-14, mc-15, mc-19, mc-22, mx-22 ou mc-24.

Servos (utiliser uniquement des servos à grande puissance), par ex.:

C 4421, Réf. N°3892

Gyroscopes:

Système de gyroscope PIEZO 5000, Réf. N°5146 avec le Super-servo DS-8700G, Réf. N°5156,

ou: Système de gyroscope PIEZO 550, Réf. N°5147, PIEZO 900, Réf. N°5139, G490T SRVS

Gyro, Réf. N°5137.

Alimentation de la réception:

Pour des raisons de sécurité, utiliser uniquement un accu de réception d'une capacité d'au moins 2000 mA. L'utilisation du Module surveilleur de tension, Réf. N°3138, permettra un contrôle permanent de la tension de l'accu.

Cordon d'alimentation Power, Réf. N°3050, accu de réception adapté Réf. N°2568.

1. Montage

1.1 Préparatifs et conseils

Le fuselage étant fabriqué à la main présente intérieurement certaines différences (Joint central). Avant leur montage définitif, les pièces devront d'abord être ajustées et positionnées provisoirement sans collage; ceci devra être exécuté avec soin et patience. Toute la visserie, à l'exception de celle filetée dans le plastique et de celle pourvue d'un écrou nylostop devra être bloquée avec du freine-filet; ceci ne sera pas répété dans les instructions qui vont suivre.

Le montage des accessoires se fera conformément aux instructions qui les accompagnent.

1.1.1 Mécanique

Pour le montage de la mécanique prévue, il est supposé que celle-ci est déjà entièrement assemblée. Pour adapter la mécanique dans le fuselage, la tête du rotor devra être démontée. L'accu de réception et l'accu d'alimentation pour la Turbine devront être logés dans la pointe avant du fuselage pour faciliter l'établissement du centrage correct. La liaison de l'accu au cordon interrupteur devra être établie avec des fils d'une section d'au moins 2,5mm².

1.1.2 Fuselage

Collages : Chaque emplacement de collage à l'intérieur des pièces en fibre de verre devra être bien dépoli avec du papier abrasif à gros grain afin d'obtenir une liaison solide. Presque toutes les ouvertures pour les fenêtres, les aérations, etc... sont déjà fraisées. Les différents perçages à effectuer pour les autres fixations seront décrits au cours des assemblages. Lorsque qu'une pièce devra être collée dans le fuselage, le mieux sera d'appliquer la colle avec une longue baguette ou similaire. Les pièces en bois seront imprégnées dans chaque cas, par ex. avec de la colle-seconde.

Le recouvrement supérieur, le recouvrement du rotor de queue et la fermeture arrière devront être soigneusement ajustés sur le fuselage. Les découpes fraisées dans le fuselage devront être ébavurées avec du papier abrasif fin et rectifiées le cas échéant.

1.2 Le train d'atterrissage escamotable

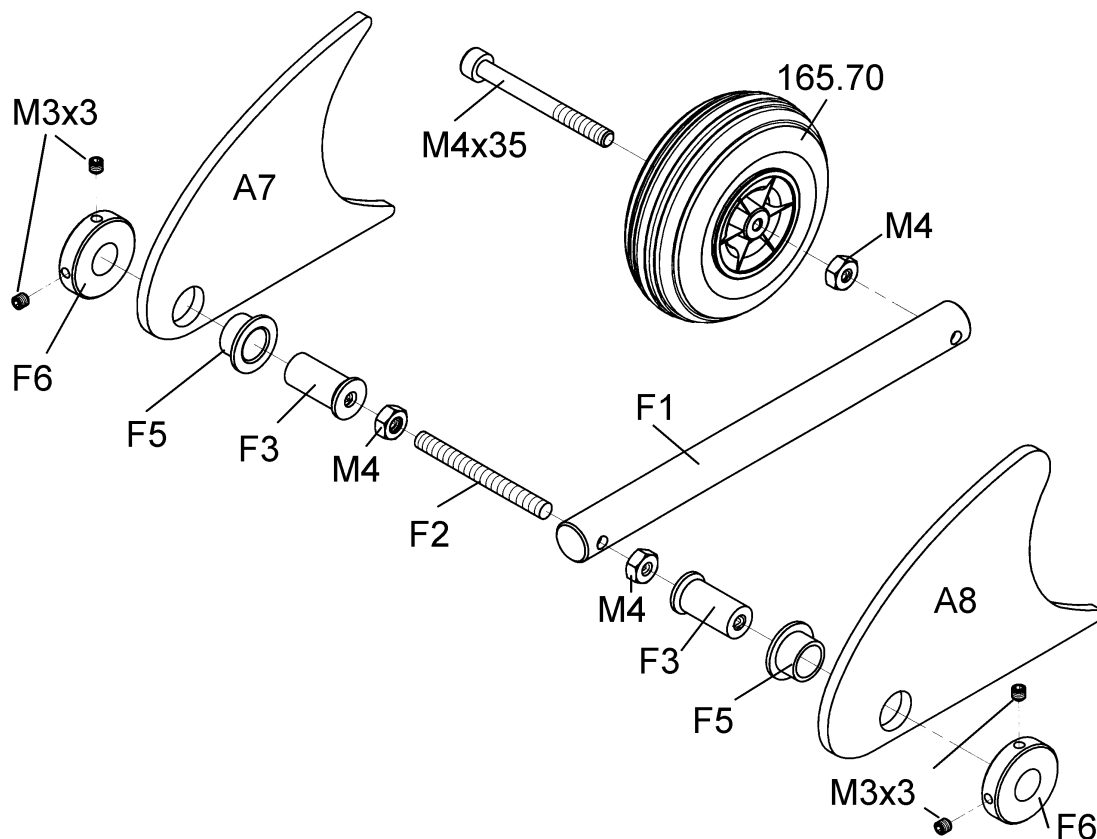
1.2.1 Préparation du train principal

Visser les barres filetées M4 (F2) avec une application de colle pour palier dans l'un des deux taraudages des jambes du train principal (F1) de façon à ce qu'elles dépassent sur une longueur égale de chaque côté, puis les fixer avec un contre-écrou six pans M4 des deux côtés (Bien bloquer les contre-écrous !). Visser ensuite les pivots (F3) sur les extrémités dépassantes des barres filetées (F2), également avec une application de colle pour palier, avec leur collerette orientée vers la jambe (F1) et bien les bloquer sur les contre-écrous.

Coller les paliers en plastique (F5) dans les quatre couple-supports (A7, A8) avec de la colle cyanoacrylate en tenant compte que les plus petits couples (A7) vont vers l'extérieur et les plus grands couples (A8) vers l'intérieur; les jambes du train pivotant entre chaque paire de couples. Pour cela, la collerette des paliers (F5) doit être orientée vers la jambe du train et il faut ainsi réaliser une paire de couples droite et gauche.

Monter dans l'ordre conforme les couple-supports (A7, A8) sur les pivots des jambes du train et placer derrière une bague d'arrêt (F6) bloquée avec deux vis pointeau, en veillant à ce que les jambes puissent pivoter librement, mais sans présenter de jeu axial notable.

Les roues du train principal sont montées vers l'extérieur sur la jambe chacune avec une vis BTR M4x35 décollée et un contre-écrou; ne pas utiliser ici de freine-filet liquide afin que la roue puisse être changée en cas de besoin. Il faut tenir compte que la roue doit frotter légèrement contre la jambe du train pour être freinée, afin que sur une surface lisse le modèle ne puisse pas rouler de façon incontrôlée le cas échéant, une rondelle devra être interposée entre le contre-écrou et la roue afin que celle-ci ne soit pas totalement bloquée.

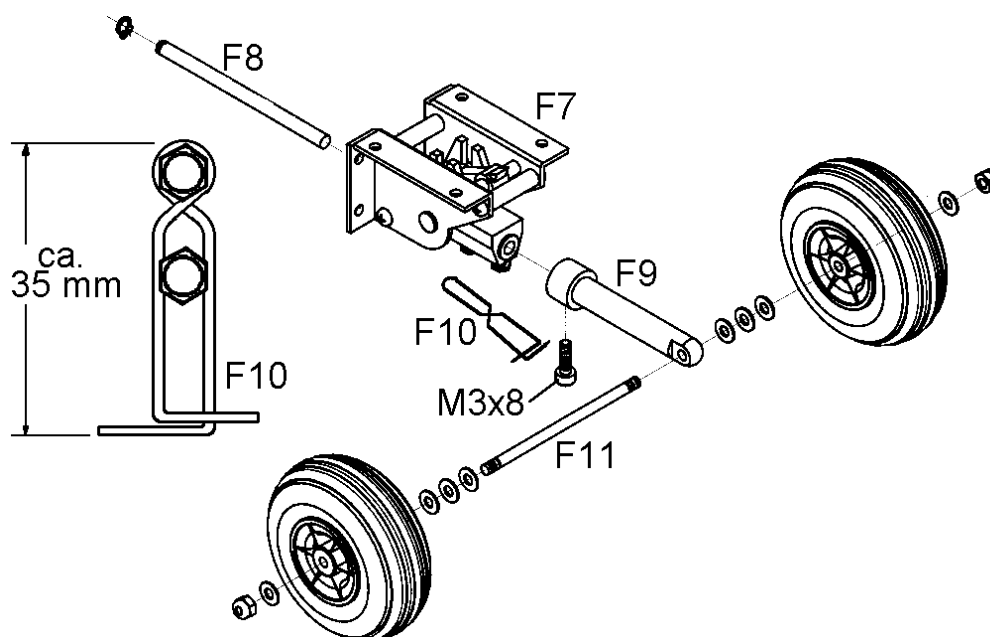


1.2.2 Mise en place du train principal

Les deux ensembles du train principal ainsi préparés seront placés dans l'ouverture inférieure des nageoires latérale droite et gauche du fuselage et adaptés de façon à ce que chaque jambe puisse rentrer et sortir sans frotter à un endroit quelconque et que vue de côté elle soit bien verticale dans sa position sortie et perpendiculaire au fond du fuselage vue de l'avant. Pour cela, les couple-supports (A7, A8) seront rectifiés si nécessaire, puis fixés avec quelques gouttes de colle cyanoacrylate et après un contrôle soigneux de l'alignement, définitivement collées dans les nageoires du fuselage avec de l'époxy.

1.2.3 Préparation du train avant

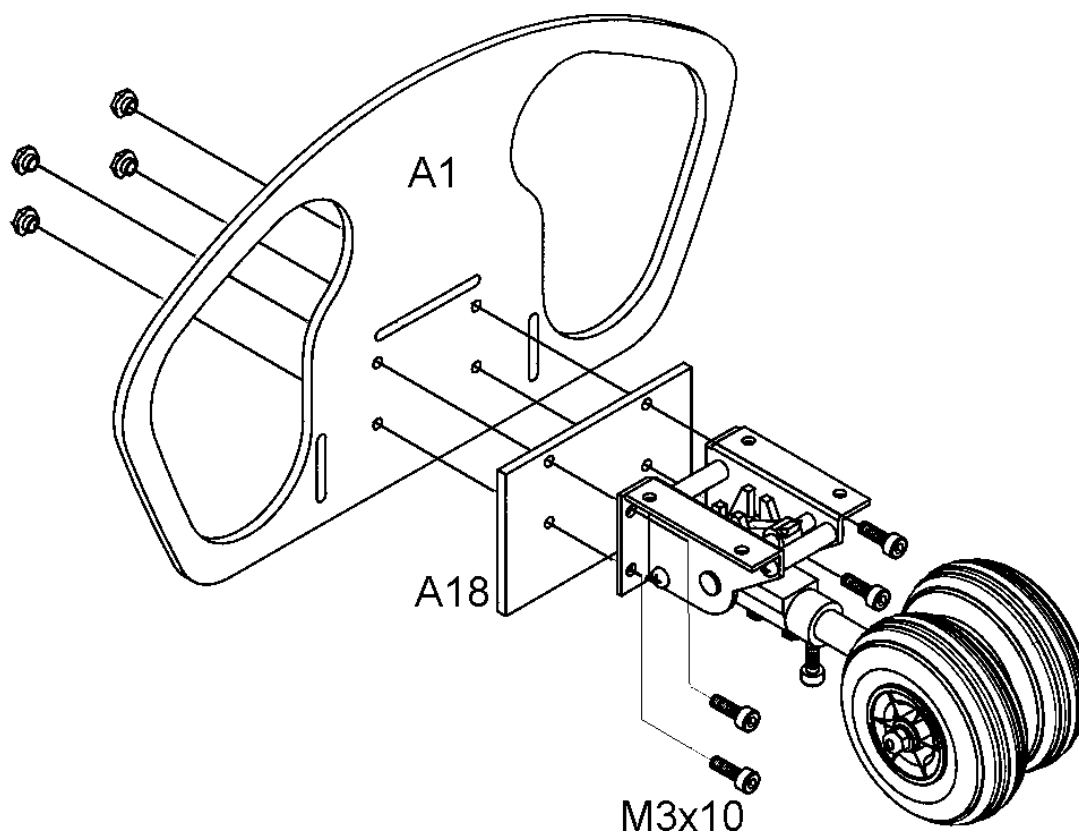
Introduire l'axe (F8) pourvu d'un clip sur son extrémité supérieure dans le mécanisme du train avant (F7) et le pousser au travers jusqu'en butée. Introduire par dessous la partie extérieure de la jambe (F9) et la fixer avec la vis BTR M3x8 de façon à ne donner qu'un faible jeu axial dans le mécanisme du train, mais que la jambe puisse cependant pivoter librement. Façonner le ressort de rappel (F10) en acier ressort de 1mm, conformément à l'illustration et le monter ; il est inséré sous la tête de la vis BTR. Monter enfin l'axe de roue (F11) avec les deux roues conformément à l'illustration ; interposer autant de rondelles que nécessaire sur l'axe entre la jambe et les roues de façon à ce que ces dernières puissent tourner librement. Serrer les écrous nylstop modérément de façon à ce que l'axe des roues (F11) puisse encore basculer légèrement afin que le contact au sol des deux roues soit garanti, même sur un terrain irrégulier.



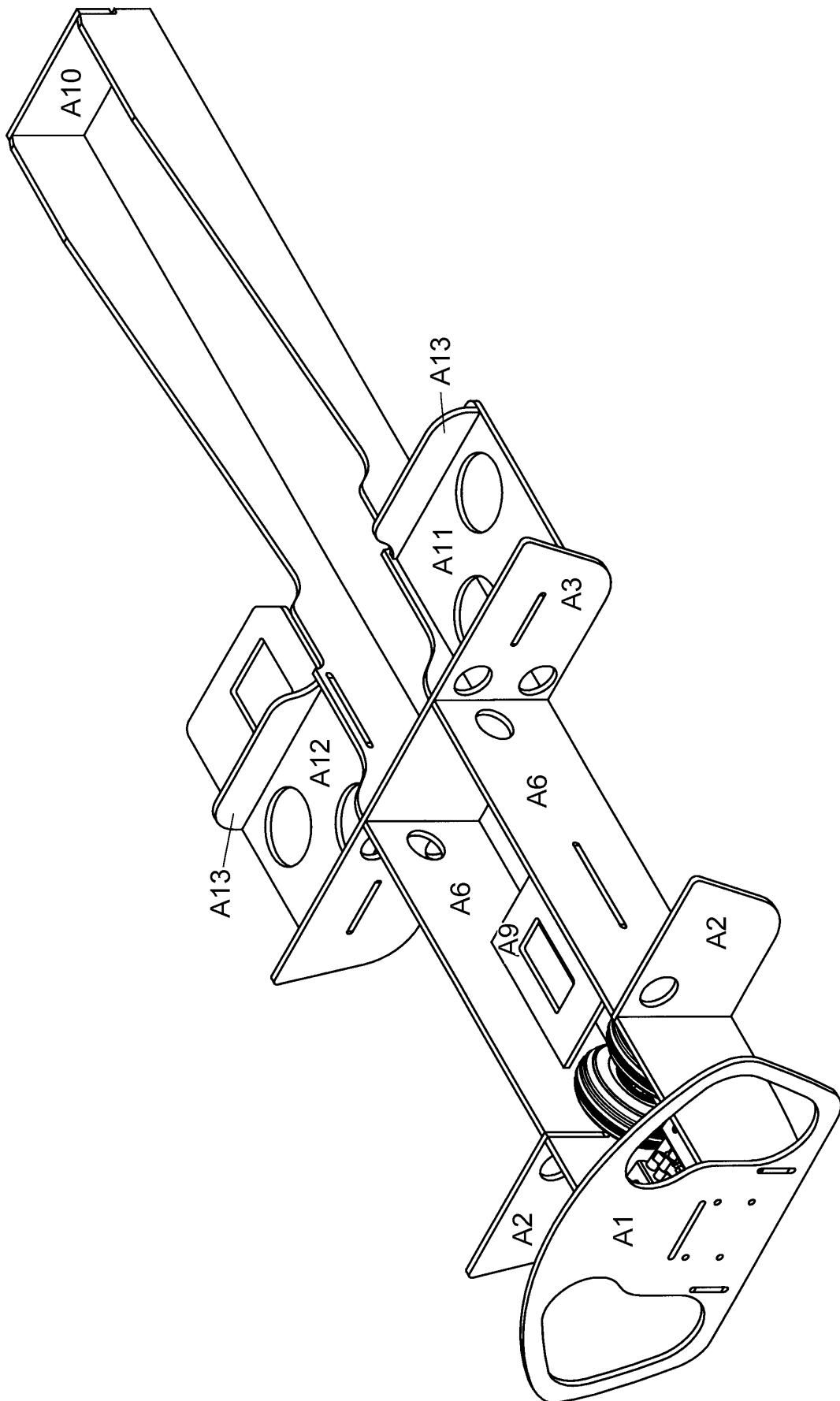
1.3 Structure en couples

1.3.1 Préparation des couples

Coller le renfort (A20) sur le couple avant (A1) pour le montage du mécanisme du train avant. Les quatre trous seront percés avec un foret de ϕ 3mm, puis agrandis à ϕ 4mm sur la face arrière dans l'épaisseur du couple afin d'y coller les quatre écrous à pointes. Fixer le mécanisme du train sur le couple avant avec quatre vis BTR M3x10.



La structure en couples est composée des pièces (A1)...(A4), (A6)...(A11) qui seront assemblés conformément à l'illustration et rectifiés si nécessaire, puis collés lorsque tout sera ajusté.



1.3.1 Mise en place de la structure en couples

Introduire d'abord le couple de forme trapézoïdale (A5) par l'avant dans la poutre arrière jusqu'à ce qu'il s'aligne de tous les côtés dans le moulage du fuselage, puis bien le coller à cet emplacement.

Adapter d'abord la structure en couples préalablement assemblée dans le fuselage; celle-ci doit reposer régulièrement afin de ne provoquer aucune déformation. Pousser la structure totalement vers l'avant de façon à ce que le couple avant (A1) épouse le pourtour intérieur du fuselage; la jambe du train avant doit pouvoir sortir par l'ouverture fraisée dans le fond du fuselage, sans buter à un endroit quelconque. Veiller à ce que les couples reposent sur la plus grande surface possible à l'intérieur du fuselage, toujours sans provoquer de déformations. Pour contrôler le positionnement correct de la structure en couples dans le sens longitudinal, tracer avec un crayon et un régleur une ligne de liaison entre le bord arrière des deux découpes pour le train principal, à l'intérieur du fuselage; le bord arrière des couples longitudinaux (A6) doit se trouver à **52mm à l'avant de cette ligne**.

Lorsque tout est ajusté, tracer l'emplacement des couples sur le fond du fuselage, retirer la structure en couples et poncer soigneusement les emplacements de collage prévus. Le collage définitif de la structure pourra alors être effectué avec de la UHU plus endfest 300 ; la libre sortie de la jambe du train avant devra être à nouveau vérifiée.

Le collage des couples entre-eux ainsi celui de la structure dans le fuselage pourra être effectué alternativement avec de la colle cyanoacrylate en utilisant une qualité très fluide qui pénètre profondément dans la matière et en terminant le collage avec une qualité de colle épaisse. La solidité de ce collage est dans chaque cas supérieure à celui effectué avec des colles epoxy. Cependant, la rapidité du séchage et le dégagement de chaleur qui se produit dans certaines circonstances exigent une bonne expérience dans ce mode de travail.

1.4 Commande du train escamotable

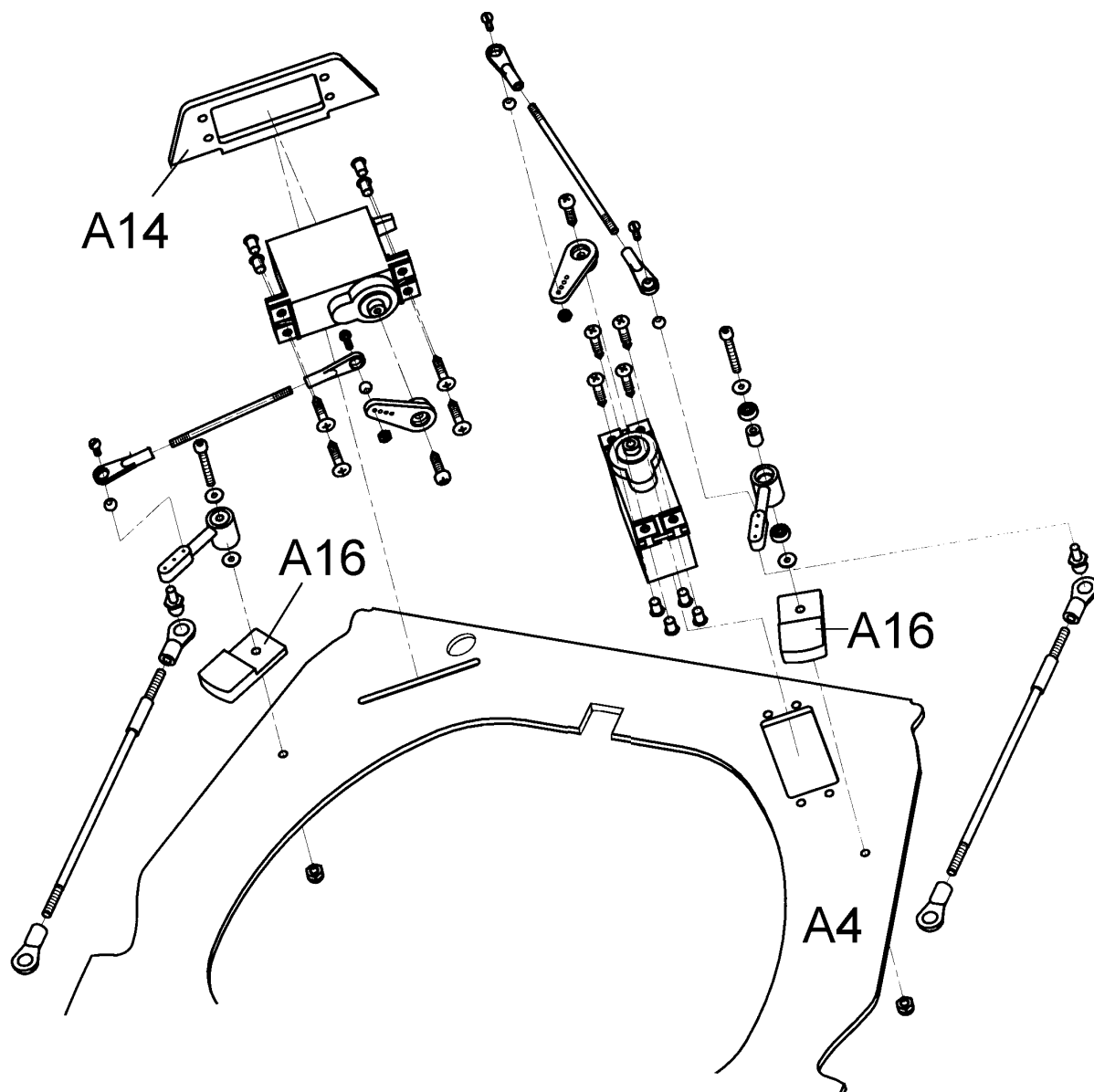
1.4.1 Préparation du couple principal

Coller la platine de servo (A14) sur le couple principal (A4), conformément à l'illustration ; veiller à ce que la platine se trouve sur le côté droit (vue dans la direction du vol) et soit orientée vers l'avant sur le couple. Coller de même les supports (A16) sur la face avant du couple (A4) de façon à ce que les perçages de ϕ 3mm correspondent entre-eux et que le bord inférieur des pièces (A16) vienne à droite à environ 5mm et à gauche à env. 3mm du bord extérieur du couple (A4).

Fabriquer les deux leviers (F12) dans les palonniers de renvoi à 90° 4682.17 en coupant l'un des deux bras. Repercer à ϕ 2,5mm le trou extérieur dans les bras restants et pratiquer si possible un taraudage M3 afin que les rotules 3675.14 puissent être vissées dedans *par le dessous* (Si l'on ne dispose pas d'un taraud, les rotules pourront être vissées directement dans le plastique et pratiqueront elles-mêmes le taraudage). Monter une chape à rotule *par le dessus* dans le trou intérieur, avec une vis M2. Les deux leviers pourvus chacun de deux paliers à billes, seront alors montés sur les supports (A16) sur le couple (A4), comme représenté sur l'illustration. Les deux servos de commande du train principal seront maintenant montés conformément à l'illustration; le servo de gauche vient directement dans le couple (A4) et le servo de droite sera monté en oblique sous la platine (A14). La disposition asymétrique gauche et droite est nécessaire afin que les trois servos puissent être commandés parallèlement par une seule voie et que les jambes du train rentrent et sortent conformément.

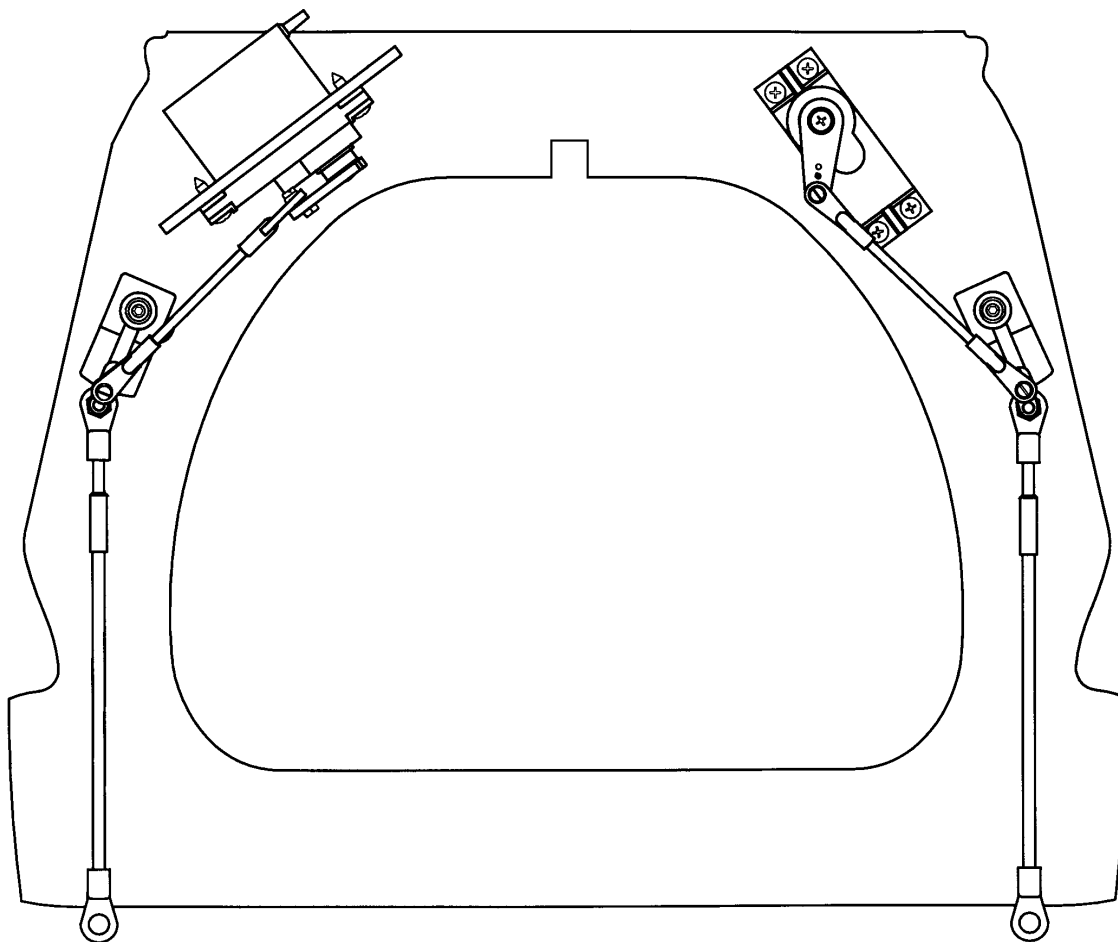
Généralités pour le montage des servos : Les œilletons devront être insérés dans les passe-fils en caoutchouc *par le dessous* lorsque les vis de fixation seront montées *par le dessus*, de façon à ce que la tête des œilletons repose sur la platine du servo et que les passe-fils ne soient pas écrasés même en serrant trop fortement les vis.

Monter une chape à rotule sur le palonnier de chaque servo, à une distance de 18...19mm du point de pivotement, avec une vis M2x8 et un écrou M2 (Se référer à l'illustration). Confectionner deux tringleries de commande avec les tringleries filetées M2,5x60 et quatre chapes à rotule M2,5 dont la distance entre celles-ci doit être de 37mm sur la tringlerie de droite et de 39mm sur celle de gauche; monter ensuite ces tringleries entre le servo et le levier (F12).



Confectionner deux autres tringleries de 128mm de longueur avec les deux tringleries filetées de 3mm 1051 et deux douilles filetées soudées, visser une chape à rotule sur chacune de leurs extrémités de façon à obtenir une longueur de 157mm. Connecter l'une des chapes des tringleries sur la rotule du levier (F12).

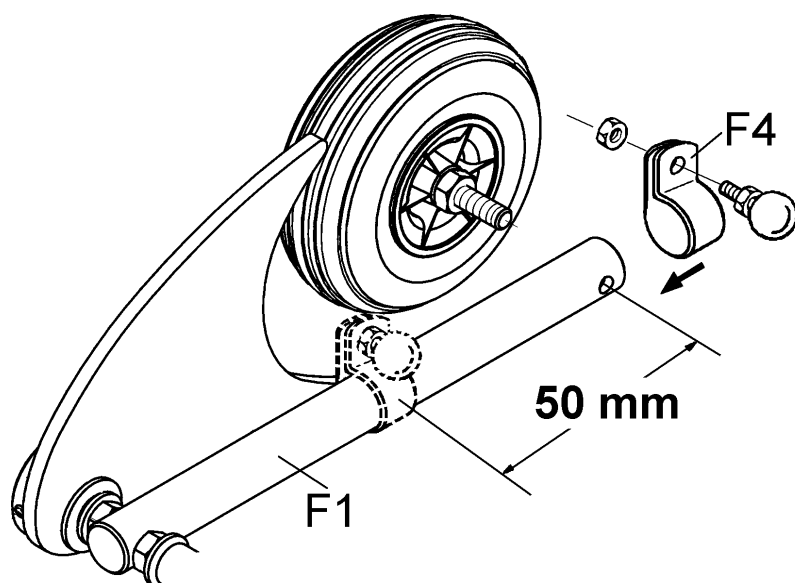
Effectuer maintenant un premier essai de fonctionnement: Relier les deux servos par un cordon en V à la sortie de voie prévue sur le récepteur et les actionner. Dans la position "Train sorti", les chapes à rotule connectées sur les leviers doivent être éloignées de chaque côté sur une distance égale d'environ 4-5mm du bord du couple (A4), en venant contre le bord inférieur galbé des supports (A16), sans serrer. Le verrouillage du train escamotable, qui n'est nécessaire que dans la position sortie, se fait par la butée de la tringlerie venant des jambes contre les blocs (A16) et ainsi aucune pression n'est transmise au levier ni au servo. Dans la position rentrée, les jambes et les roues sont suspendues au servo dont la charge supportée est négligeable, de sorte qu'aucun verrouillage ne se fait ici.



1.4.2 Montage du couple principal

Mettre les servos du train escamotable dans la position rentrée afin que l'ensemble du couple principal avec les tringleries de commande puissent être monté dans le fuselage; pour cela, la mécanique devra être re-démontée. Adapter l'ensemble de façon à ce que le couple (A4) s'aligne verticalement contre le bord arrière des couples longitudinaux (A6), retirer l'ensemble, poncer les surfaces de collage, puis le recoller définitivement.

Démonter la roue des jambes du train principal (F1) afin que les colliers (F4) puissent être glissés sur celles-ci et fixés avec une rotule et un écrou M3, comme représenté sur l'illustration.



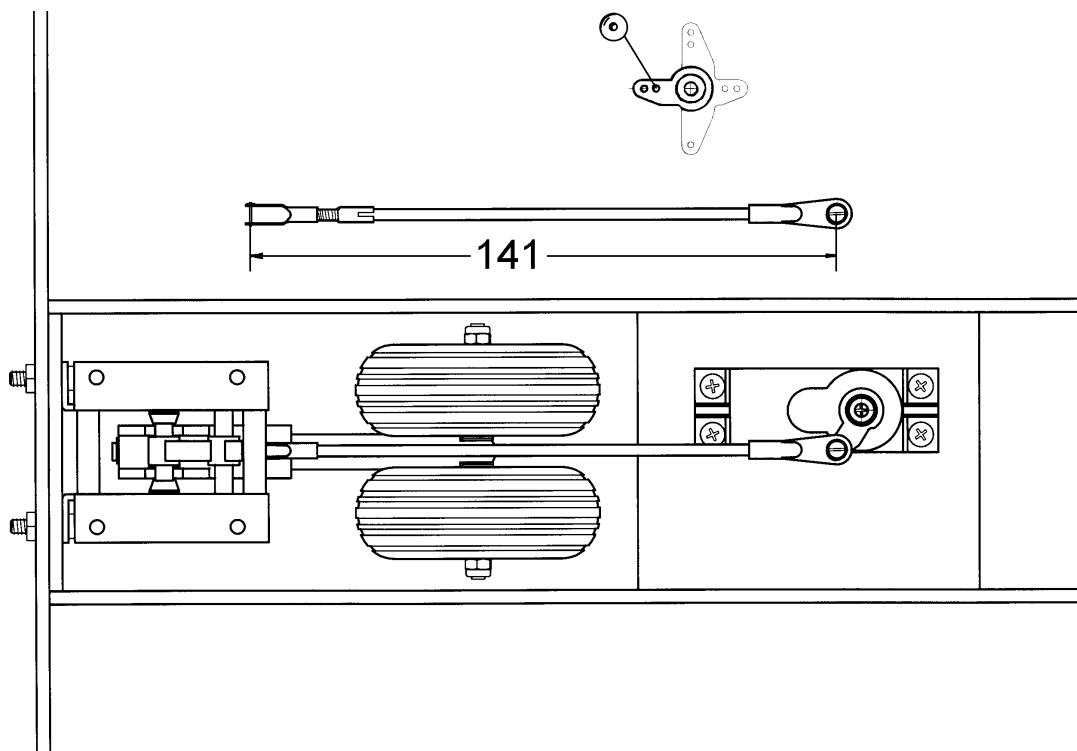
Appliquer entre le collier et la jambe de la UHU plus endfest 300 de façon à ce que d'une part il reste suffisamment de temps pour régler le train avant le durcissement de la colle et que d'autre part une solide fixation du point de connexion soit ensuite obtenue. Remonter les roues, mettre les servos dans la position sortie, faire passer les tringleries par les ouvertures du train sur le fond du fuselage et les connecter sur la rotule des jambes (F1). Le dessus des roues doit se trouver maintenant juste en dessous du bord inférieur du fuselage, pareillement des deux côtés; le cas échéant, le réglage des tringleries de 3mm devra être ré-ajusté. Dans la position rentrée, les roues doivent venir juste au dessous du haut des nageoires; le réglage de course des servos pourra être utilisé ici.

1.4.3 Commande du train avant

Le servo sera monté sur la platine avant comme représenté sur l'illustration; la rotule sera montée sur le palonnier à une distance de **8mm** du point de pivotement. Confectionner une tringlerie de 141mm de longueur avec une tringlerie filetée de 2,5mm et une douille filetée soudée, puis visser une chape métallique sur son extrémité avant et une chape à rotule de 2,5mm sur son extrémité arrière. Connecter la chape métallique sur le mécanisme du train et la chape à rotule sur la rotule du palonnier du servo.

Relier maintenant le servo à la voie préalablement utilisée pour la commande du train principal et régler la tringlerie de façon à ce que la jambe avant soit parfaitement verrouillée mécaniquement aussi bien en position sortie qu'en position rentrée, sans que le servo soit bloqué sur ses extrémités de course.

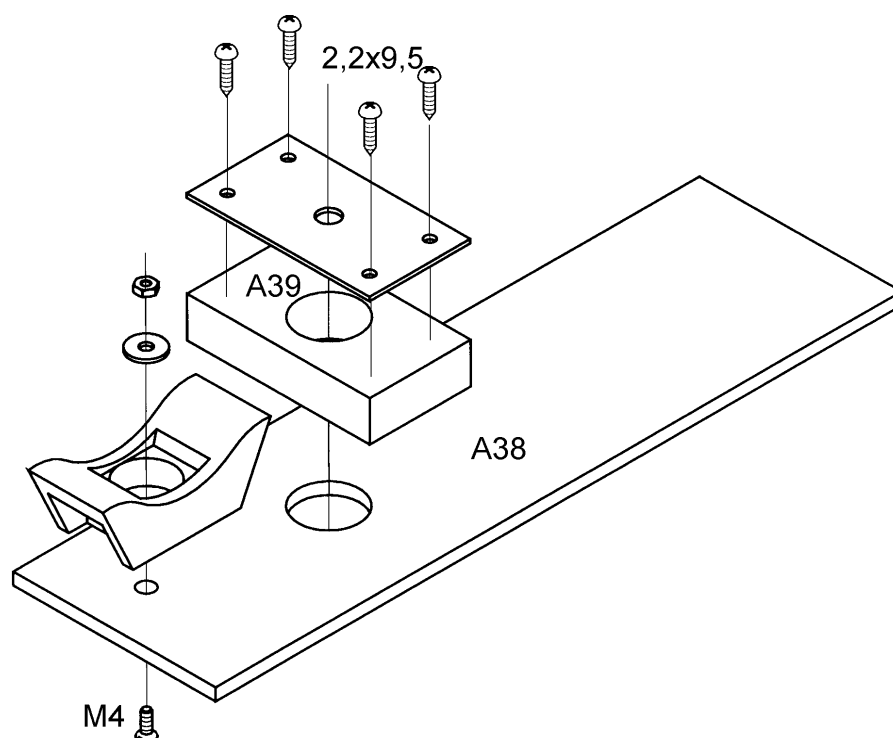
Il ne faudra pas utiliser ici les possibilités de réglage électronique de l'émetteur, parce que le réglage préalable du train principal serait influencé. Les trois servos de train seront connectés sur une seule sortie de voie du récepteur à l'aide de deux cordons en V et par l'option de réglage de la vitesse de déplacement des servos dans les émetteurs mc-20/22/24, une sortie et une rentrée lentes et réalistes du train d'atterrissage pourra être obtenue.



1.5 Supports pour la valve de remplissage et le réservoir de gaz auxiliaire

Coller les pièces d'écartement A39 sur les plaques de base A38 de façon à ce que les perçages de ϕ 15mm correspondent entre-eux. Les plaque-supports en aluminium seront collées sur les pièces d'écartement avec de la UHU plus endfest 300 et fixées supplémentaires avec quatre vis parker.

Le support pour le réservoir de gaz auxiliaire sera fixé sur la plaque de base gauche avec une vis M4 à tête fraisée, une rondelle plate et un écrou nylstop, comme représenté sur l'illustration, en appliquant de la UHU plus endfest 300 entre le support et la plaque de base.



Les deux plaques seront ensuite collées chacune de l'intérieur sur la partie inférieure non fraisée des ouvertures de porte (UHU plus endfest 300) de façon à ce que leur bord supérieur se trouve à environ 3mm en-dessous de la découpe. Veiller à ce que l'ensemble avec le support pour le réservoir de gaz soit disposé sur le côté gauche du fuselage, le réservoir étant à l'avant.

Après le durcissement de la colle, reporter le perçage de ϕ 15mm sur le moulage du fuselage et le découper. Poncer soigneusement les dépressions ainsi obtenues pour fraiser ou arrondir les bords afin que la valve puisse être actionnée impeccablement, sans qu'elle n'en soit empêchée à un endroit quelconque dans la découpe.

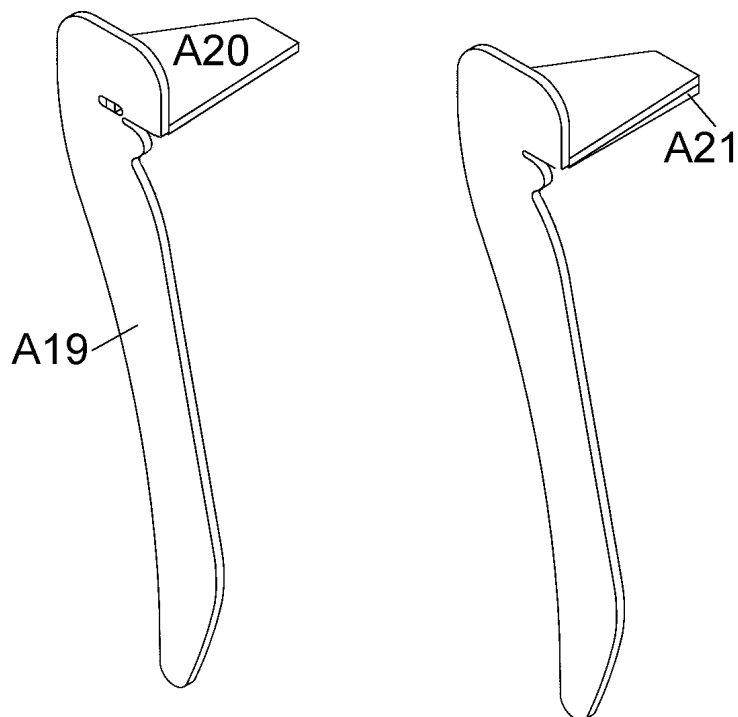
Les fermetures rapides FESTO utilisées comme valves de remplissage pourront être vissées dans le milieu, séparées l'une de l'autre (SW 7/SW 8) et ré-assemblées au travers des plaque-supports. La valve de remplissage de kérosène sera montée à droite et la valve de remplissage de gaz à gauche dans les plaque-supports en aluminium, avec une application de UHU plus endfest 300 (Veiller à ce que de la colle ne pénètre pas à l'intérieur des valves!).

Le réservoir de gaz (avec le remplissage vers le haut) sera fixé sur le support avec un collier d'attache. Le raccord en Y sera ensuite relié avec une courte longueur de durit (l'embout seul vers le haut, les deux embouts parallèles vers le bas), le deuxième embout sera relié à la valve de remplissage par une durit la plus courte possible. L'embout seul du raccord en Y orienté vers le haut sera relié au raccord de gaz de la Turbine; un filtre sera interposé sur cette durit pour empêcher un blocage du conduit de gaz par givrage sous de basses températures extérieures.

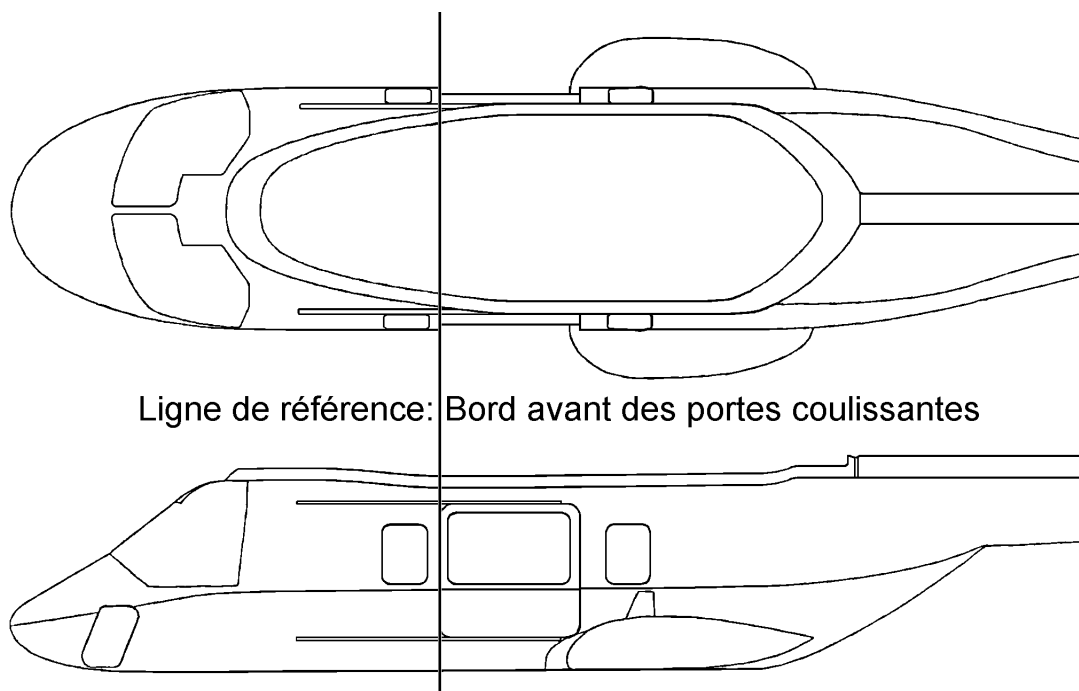
1.6 Attaches de la mécanique

Fabriquer les supports arrière de la mécanique avec les pièces A19 et A20; la pièce A20 sera introduite perpendiculairement et collée dans la pièce A19. Attention! Deux pièces symétriquement opposées (droite/gauche) devront être confectionnées.

Après le durcissement de la colle, coller la cale A21 sous chaque pièce A20, comme représenté sur l'illustration.

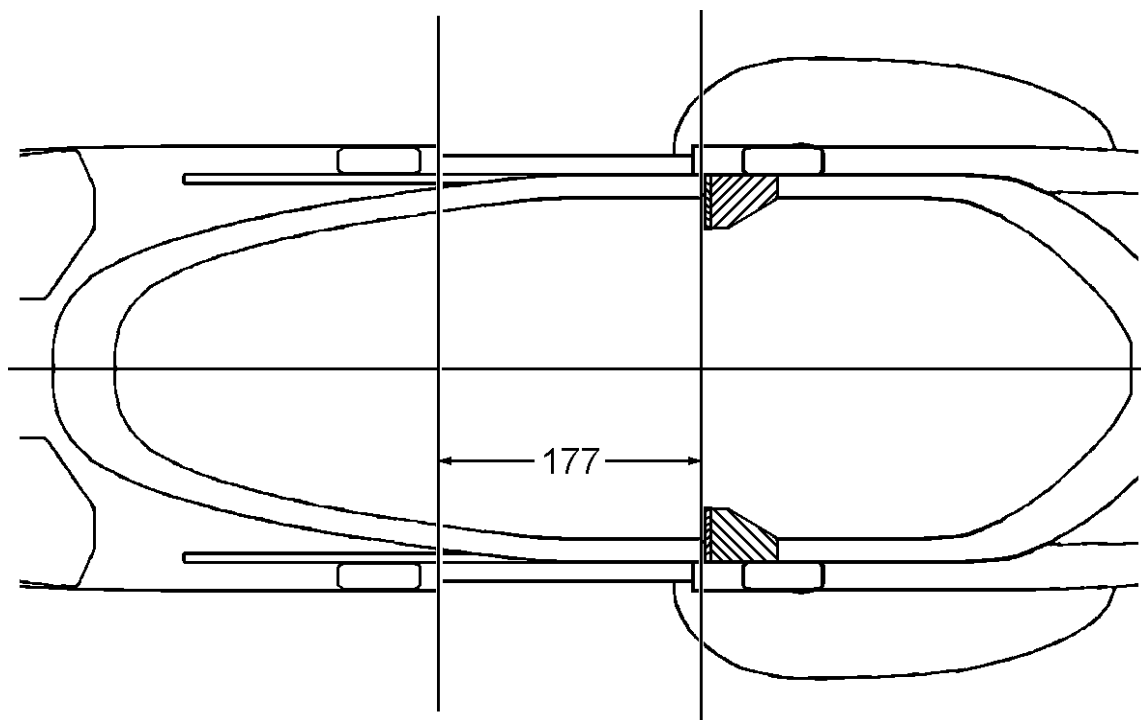


Afin que les attaches de la mécanique puissent être installées exactement dans la position prévue, une ligne de référence devra d'abord être tracée sur le pourtour du fuselage. Pour cela, reporter le bord avant de la découpe des portes coulissantes vers le haut du fuselage à l'aide d'un régllet métallique, comme représenté sur l'illustration.

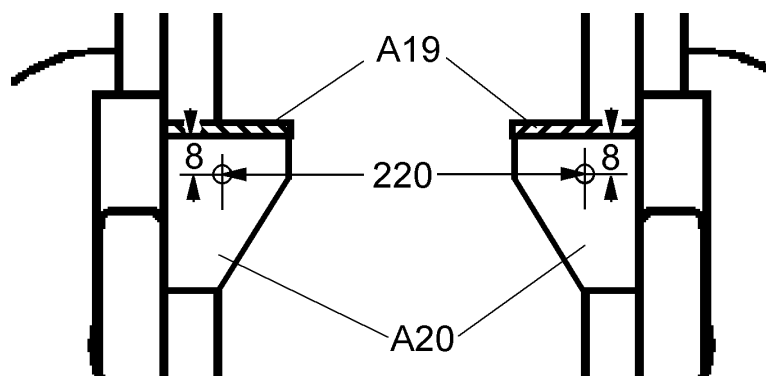


La position des attaches arrière de la mécanique pourra être déterminée à partir de cette ligne de référence, comme représenté sur l'illustration; les bords avant se trouvent exactement à 177mm derrière la ligne de référence.

Les deux attaches préalablement fabriquées avec les pièces A19 et A20 seront collées dans le fuselage de façon à ce que la cale A21 repose à plat sur le bord en pénétrant suffisamment dans la fente des pièces A19 afin que les bords extérieurs de la pièce A20 viennent de niveau avec la bordure extérieure pour le recouvrement (Rectifier les pièces A19 en correspondance, le cas échéant). En outre, le bas des pièces A19 doit reposer totalement sur le fuselage pour former entre-elles une surface plane. Le dessus des deux pièces A20 doit aussi former une surface plane.



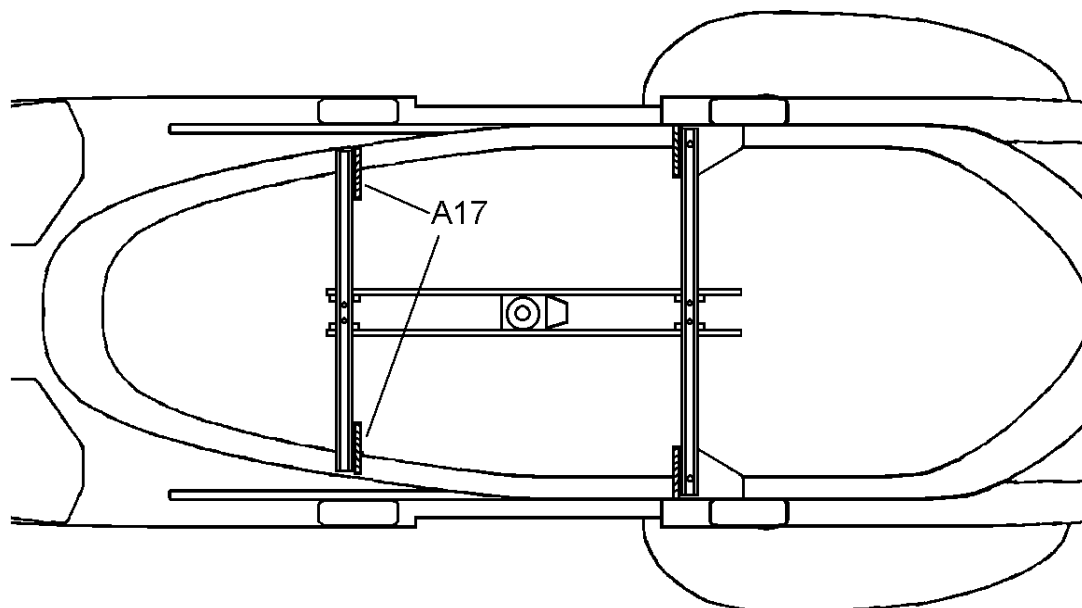
Les pièces A22 seront ajustées l'une après l'autre sous les appuis A20 et soigneusement collées de façon à ce que chacune pénètre le plus loin possible dans la feuillure du moulage du fuselage; la partie dépassante de A20 à l'intérieur sera sectionnée avec une scie à chantourner avant le collage. Former des blocs d'environ 15mm d'épaisseur avec les quatre pièces A22 et les pièces A20 qui seront intégrés dans la feuillure du fuselage afin de constituer une base solide pour les attaches de la mécanique.



Les deux blocs ainsi obtenus seront percés de deux trous de $\phi 4$ mm, conformément à l'illustration, à la même distance du bord à droite et à gauche, avec un entre-axe exact de 220mm, à une distance de 8mm des pièces A19 et exactement perpendiculaires au dessus des pièces A20.

Deux vis BTR M4x20 enduite de UHU plus endfest 300 seront introduites par le dessous dans ces perçages, visser sur le dessus les boulons en acier des attaches de la mécanique également enduits de colle et bien les bloquer. La tête des vis doit s'enfoncer un peu dans le bois de façon à ce que la profondeur de vissage dans les boulons soit d'environ 4mm. Pour contrôler et pour garantir un parfait alignement de la mécanique, la traverse d'appui arrière de celle-ci sera vissée avec deux vis BTR M4x10 sur les deux boulons, jusqu'au durcissement de la colle.

Monter maintenant les traverses d'appui avant et arrière sur la mécanique, chacune avec deux vis BTR M4x10 et des rondelles éventail; les perçages horizontaux extérieurs dans la traverse avant doivent se trouver *derrière* dans le sens du vol. Cet ensemble sera mis en place dans le fuselage et revissé à l'arrière sur les boulons avec l'avant sur le bord du fuselage. S'assurer que bas de la mécanique est librement suspendu entre les couples longitudinaux et qu'il ne touche nulle part.



Les attaches avant A17 seront maintenant ajustées de façon à ce qu'elles reposent à plat sur la traverse d'appui avant de la mécanique, alignées sur le bord et qui doit pénétrer suffisamment dans leur fente de façon à ce que les bords extérieurs viennent de niveau avec la bordure extérieure pour le recouvrement (Rectifier les pièces A17 en correspondance, le cas échéant). Le bas des pièces A17 doit aussi reposer totalement sur le fuselage. Lorsque ceci est obtenu, reporter les perçages horizontaux dans la traverse avant sur A17 et les percer à ϕ 4mm. Les deux pièces A17 seront finalement soigneusement collées dans le fuselage et fixées sur la traverse avant de la mécanique avec des vis BTR M4x10 et des écrous.

Après le durcissement de la colle, les blocs d'appui A40 seront ajustés entre les couples longitudinaux A6 et le dessous de la mécanique et collés avec ces derniers et le fond du fuselage, de façon à ce que le châssis soit légèrement serré latéralement.

1.7 Fixation des réservoirs

Percer un trou de ϕ 7,5mm à droite et à gauche dans le bord de la section du fuselage, à 100mm devant la ligne de référence, monter ensuite les deux réservoirs dans leur support (A11/A13). Introduire un écrou spécial par le dessous dans chaque perçage au travers desquels sera vissée par le dessus une vis en plastique M6 de façon à ce qu'elle vienne en appui exactement au milieu de la fermeture du réservoir afin de fixer celui-ci dans son support. Les deux écrous spéciaux seront collés sous le bord du fuselage avec une bonne application d'epoxy, en posant à chaque fois le fuselage sur le côté correspondant. Raccourcir enfin la longueur des deux vis en plastique de façon à ce que leur tête puisse être bloquée *contre les écrous spéciaux*, avec leur extrémité exerçant une légère pression sur la fermeture du réservoir.

1.8 Pose du recouvrement supérieur du fuselage

Ajuster soigneusement le recouvrement supérieur du fuselage sur son assise et le fixer avec du ruban adhésif. Comme pour des raisons de condition de fabrication les pièces moulées en fibre de verre comprennent toujours des surfaces internes irrégulières, la feuillure d'appui est moulée assez profondément de sorte que pratiquement dans chaque cas le bord du recouvrement devra être épaissi pour obtenir un ajustage optimal. Selon l'épaisseur de la matière, on pourra appliquer une ou plusieurs couches de colle (après l'inévitable dépolissage), des bandes de tissu adhésif conviennent également bien et présentent de plus l'avantage que les pièces ne pourront pas frotter ou taper l'une contre l'autre sous l'effet des vibrations.

Vu de l'avant, l'arbre du rotor principal doit sortir exactement au centre de l'ouverture dans le recouvrement. Lorsque le recouvrement est parfaitement ajusté, les trous pour les vis de fixation seront d'abord percés avec un foret de ϕ 1,5mm au travers du recouvrement et du fuselage. Les perçages seront ensuite agrandis sur ϕ 2mm dans le recouvrement pour pouvoir le fixer avec huit vis parker 2,2x6,5.

1.9 Montage du conduit des gaz d'échappement (Non fourni dans le kit de base)

Le conduit des gaz d'échappement de la Turbine sera adapté dès maintenant, avant le montage de l'arbre de transmission du rotor de queue.

Le tube d'échappement sera introduit par l'arrière, jusqu'en butée sur la bride de la Turbine. Les conduits d'éjection sont disposés symétriquement à droite et à gauche du bord de l'ouverture supérieure du fuselage, les pattes de fixation reposant à plat sur le bord; pour cela, les conduits d'éjection devront être un peu tournés le cas échéant et/ou déplacés sur le tube d'échappement. Lorsque le conduit d'échappement est correctement aligné et que les sorties sortent symétriquement du fuselage, marquer d'abord les perçages de ϕ 3mm dans les pattes de fixation et les pratiquer, puis les reporter sur le bord du fuselage et les percer à ϕ 2mm; la fixation se fait avec des vis parker 2,9x13. Rectifier enfin la découpe dans le recouvrement supérieur du fuselage de façon à laisser un espace de 2-3mm sur le pourtour des ouvertures pour les conduits d'éjection pour pouvoir mettre en place le recouvrement supérieur (en le déformant légèrement) lorsque ces derniers sont montés.

Le tube d'échappement sera ultérieurement fixé sur la Turbine par un collier pour durit, lequel ne devra cependant pas être trop serré pour ne pas déformer la sortie de la Turbine; il pourra être démonté soit avec l'arbre de transmission du rotor de queue monté en retirant les conduits d'éjection et en le poussant vers l'avant au travers du couple du train principal A4 (pour cela, la mécanique devra être démontée), ou la transmission du rotor de queue sera d'abord démontée.

1.10 Rotor de queue

1.10.1 Montage du rotor de queue

Percer les quatre poinçonnages marqués sur le pied du plan fixe de dérive avec un foret de ϕ 1mm et introduire une tige d'acier au travers des deux perçages arrière et supérieur pour le réglage ultérieur du rotor de queue.

Introduire le rotor de queue dans le couple fraisé et pratiquer les trois perçages de ϕ 1,5mm, puis fixer provisoirement le rotor de queue avec trois vis parker 2,9x13.

Introduire une tige d'acier bien rectiligne d'environ 180mm de longueur dans l'accouplement d'arbre du rotor de queue comme aide de réglage. Ajuster le rotor de queue avec le couple par le haut dans la pointe du plan fixe de dérive. Pour cela, pratiquer une ouverture correspondante sur le côté gauche de façon à ce que le centre de l'arbre du rotor de queue sorte dans le sens vertical à environ 5mm en dessous de la séparation entre le fuselage et le recouvrement du rotor de queue, tandis que la position horizontale est donnée par le couple de ce dernier.

Aligner ce couple de façon à ce que l'arbre du rotor de queue soit exactement horizontal vu de l'arrière et perpendiculaire à l'axe longitudinal, vu de dessus; pour cela, la tige d'acier dépassant de l'accouplement d'arbre doit être alignée centralement entre les parois du fuselage sur celle qui a été introduite au travers des perçages arrière pour la fixation de la pignonerie de renvoi (voir plus haut). Lorsque ceci est obtenu, fixer d'abord le couple du rotor de queue dans le plan fixe de dérive avec de la colle cyanoacrylate, puis avec le rotor retiré, parfaire le collage d'abord par le dessus, ensuite par le dessous, avec de la UHU plus endfest 300.

1.10.2 Transmission du rotor de queue

1.10.2.1 Préparation de la pignonerie de renvoi (Non fournie dans le kit de base)

Glisser un roulement à billes 4618.69 (4/13x5) jusqu'en butée sur la collerette de l'arbre creux de la pignonerie de renvoi et le coller avec de la Loctite 603; glisser un autre roulement sur l'arbre de sortie jusqu'à l'accouplement et le coller également.

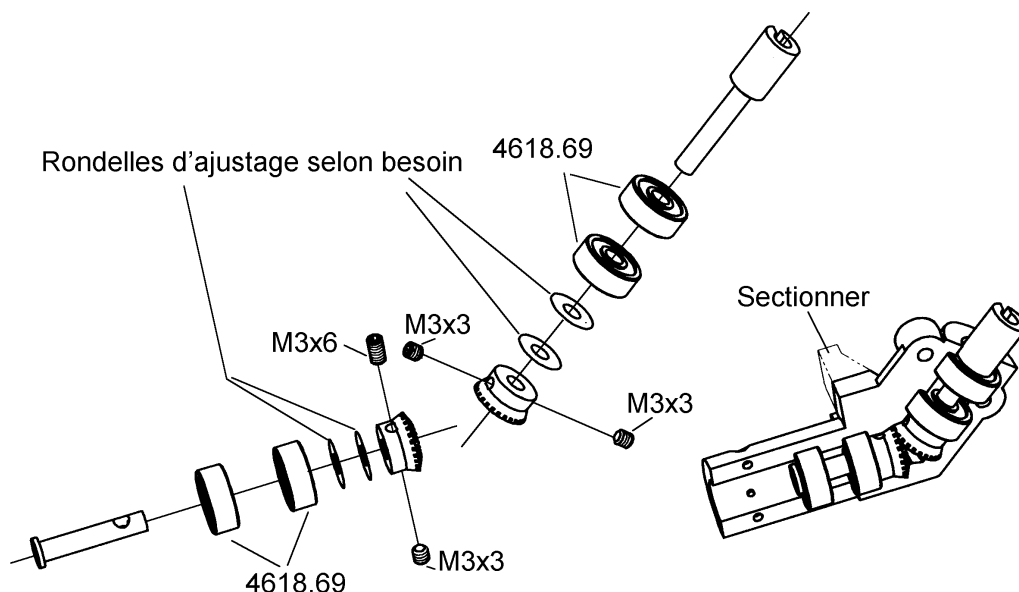
Placer un deuxième roulement sur les arbres avec une application de colle pour palier et les positionner de façon à ce que l'ensemble puisse être placé aux emplacements prévus dans les moitiés du carter, sans que les roulements soient comprimés axialement l'un contre l'autre.

Fermer provisoirement le carter; les arbres doivent toujours pouvoir tourner librement.

Placer les deux pignons coniques sur les arbres ainsi préparés et les fixer provisoirement avec les vis pointeau les plus courtes (M3x3). Veiller à ce que la vis pointeau longue (M3x6) puisse pénétrer facilement au travers du perçage dans l'arbre creux; l'arbre de transmission en acier ressort de 2mm sera introduit ultérieurement dans l'arbre creux et bloqué par cette vis.

Mettre en place les deux ensembles avec les pignons coniques engrenés dans le carter et après avoir fermé celui-ci, vérifier si la pignonerie tourne librement, mais sans jeu notable dans l'engrènement; le cas échéant, interposer des rondelles d'ajustage entre les roulements et les pignons, jusqu'à l'obtention d'un résultat satisfaisant. Replacer ensuite les pignons coniques avec une application de colle pour palier et les fixer définitivement avec les vis pointeau; mais ne pas encore visser entièrement la vis pointeau longue dans le perçage de l'arbre creux (voir ci-dessus).

Sectionner la bride de fixation supérieure sur la moitié de carter droite, aussi près que possible de celle-ci.



1.10.2.2 Adaptation en longueur de l'arbre de transmission du rotor de queue

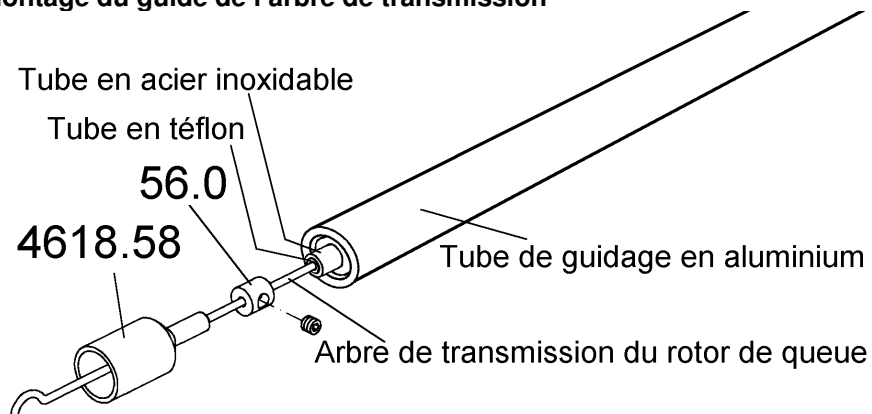
Couper le tube d'aluminium de ϕ 10mm sur une longueur de **742mm** et percer bien verticalement des trous de ϕ 3mm à 8mm de l'une de ses extrémités; les moitiés du carter de la pignonerie de renvoi seront fixées ultérieurement dans ces perçages.

Raccourcir également le tube en acier Edel avec la garniture en téflon sur une longueur de **742mm**. Les extrémités du tube seront formées de façon à ce que la garniture en téflon ne puisse pas se dégager. Les extrémités seront sectionnées de préférence avec un petit coupe-tube avec lequel elles seront automatiquement formées en correspondance.

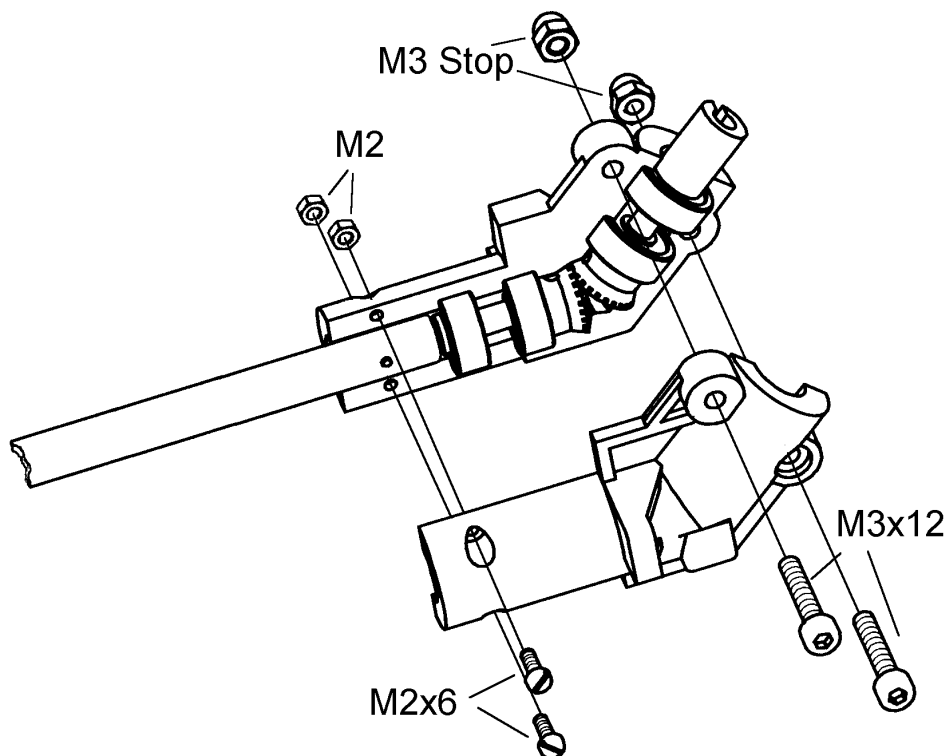
Glisser les 5 bagues en polyamide sur le tube en acier Edel et les fixer régulièrement espacées sur la longueur avec de la colle-seconde. Introduire l'ensemble terminé dans le tube en aluminium et le fixer avec de la colle-seconde de façon à ce que le tube en acier Edel avec la garniture en téflon vienne à environ 1mm de l'extrémité arrière (celle avec les perçages) à l'intérieur du tube d'aluminium.

La douille de l'accouplement rapide 4618.58 sera glissée sur l'arbre de transmission du rotor de queue de façon à ce que la partie avant contre-coudée de celui-ci y pénètre; placer derrière la bague d'arrêt 56.0 avec sa vis pointeau non serrée. Couper l'arbre sur une longueur de 842mm et pratiquer un méplat d'environ 6mm de longueur sur son extrémité non contre-coudée (Utiliser une petite lime, pas de disque à tronçonner).

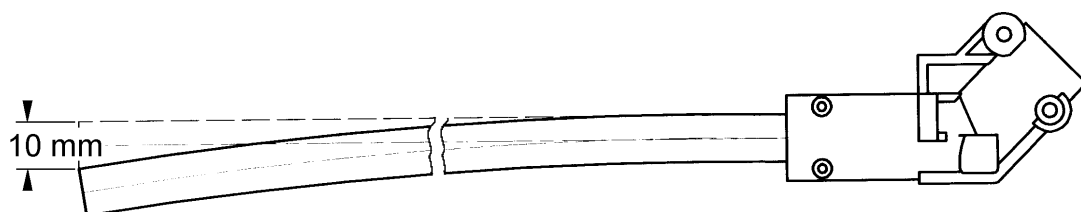
1.10.2.3 Montage du guide de l'arbre de transmission



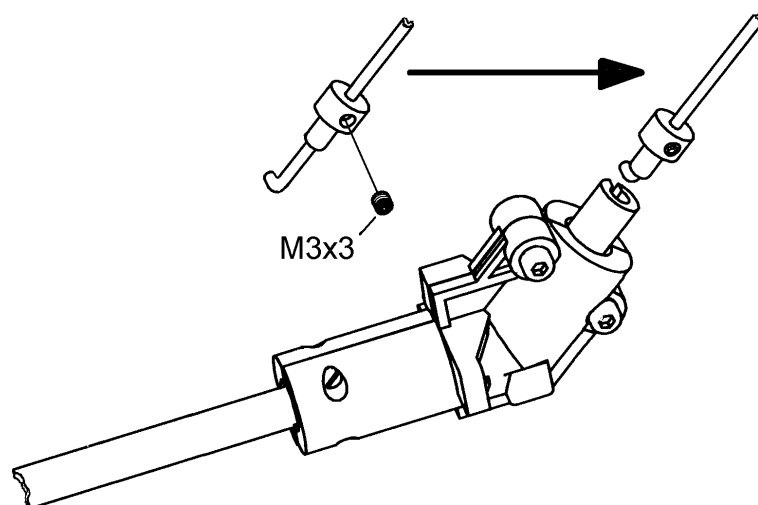
Introduire maintenant cet arbre par l'avant dans le tube de guidage. Placer le tube de guidage dans le carter ouvert de la pignonerie de renvoi de façon à ce que les tétons moulés pénètrent dans ses perçages transversaux, puis introduire par l'arrière l'arbre de transmission dans l'arbre creux avec le pignon conique et le fixer avec la vis pointeau M3x6 (La vis doit venir en appui sur le méplat de l'arbre de transmission). Fermer les moitiés du carter et les fixer avec les vis indiquées sur l'illustration.



Afin que l'arbre de transmission puisse tourner sans vibrations, il devra décrire un léger arc ; pour cela, cintrer légèrement le tube de guidage **régulièrement sur la totalité de sa longueur**, comme montré sur l'illustration.



Placer la bague d'arrêt sur la tige coudée en acier ressort de ϕ 2mm et de 200mm de longueur et la fixer avec la vis pointeau M3x3 aussi près que possible du coude, conformément à l'illustration.

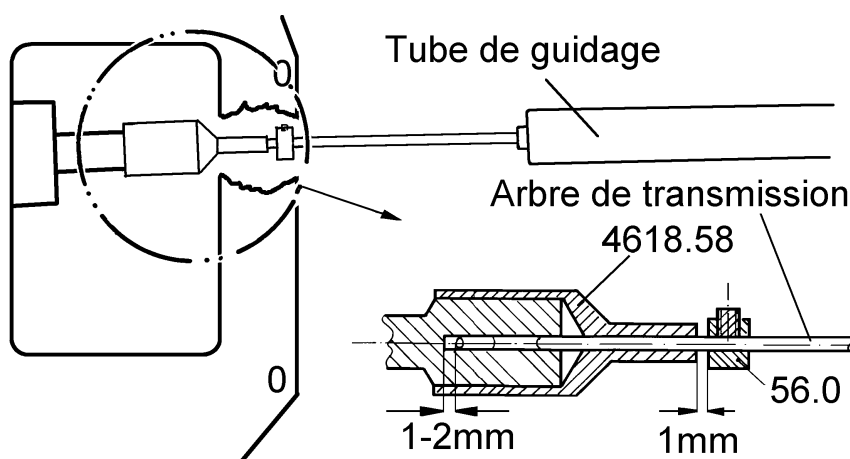


Introduire le couple A41 par l'avant sur le tube de guidage de l'arbre de transmission et sur le carter de la pignonerie, jusqu'aux brides de fixation; l'aligner à cet emplacement et le fixer avec deux vis parker 2,9x13.

Introduire maintenant l'ensemble par l'arrière dans le fuselage, le tube de guidage devant passer sur le couple A5. Introduire l'extrémité avant de l'arbre de transmission dans l'accouplement rapide de la mécanique et fermer l'accouplement avec la douille.

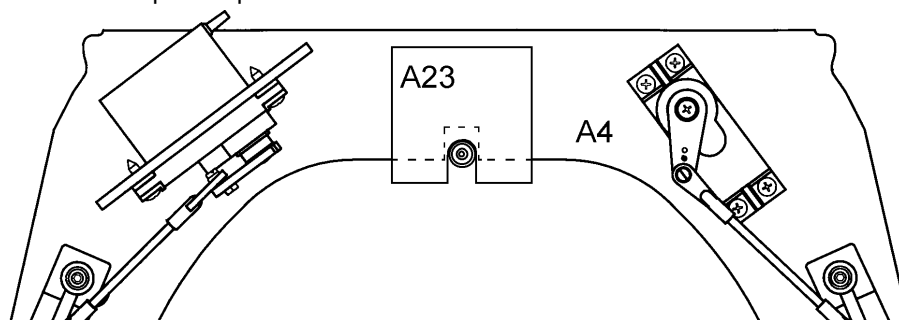
Aligner la pignonerie comme suit, en ajustant le couple A41 le cas échéant:

- Le couple A41 doit venir contre le haut du fuselage.
- L'arbre de transmission court et coudé avec la bague d'arrêt montée doit passer en haut au travers de l'ouverture dans le couple du rotor de queue et pouvoir être introduit dans l'accouplement de la pignonerie de renvoi; il doit alors tourner rond et dépasser au travers de l'ouverture dans le couple du rotor de queue, sans toucher les bords.
- L'extrémité contre-coudée de l'arbre de transmission doit pénétrer dans l'accouplement rapide jusqu'à environ 1mm de la butée avant.
- Avec l'accouplement fermé, l'arbre doit venir en ligne droite dans celui-ci et former un léger arc régulier dans le tube de guidage.



Lorsque la pignonerie avec les arbres de transmission sont correctement alignés, le couple A41 sera soigneusement collé dans le fuselage dans cette position, sans coller la pignonerie elle-même. (*L'ensemble complet devra pouvoir être retiré du fuselage par l'arrière au travers du couple A41, après avoir dégagé l'arbre court et desserré les deux vis parker*). Lorsque le collage du couple A41 a été correctement effectué, les deux appuis A23 pour le tube de guidage pourront être collés à l'avant et à l'arrière sur le couple A41, de façon à ce que leur ouverture demi-ronde repose juste sur le tube de guidage, sans exercer une pression sur celui-ci.

Le tube de guidage sera fixé ultérieurement contre ces appuis par deux colliers d'attache disposés en croix et restera ainsi facilement démontable en coupant pour cela les colliers d'attache qui seront ensuite remplacés par des neufs.



Introduire l'extrémité de l'arbre de transmission court dépassant du couple du rotor de queue jusqu'en butée dans l'accouplement. Comme cet arbre est encore trop long, mesurer maintenant la distance entre le dessous du rotor de queue et l'appui sur le plan fixe de dérive. L'arbre de transmission devra être raccourci à cette dimension (+ 1mm de jeu); pratiquer ensuite un méplat où la vis pointeau du rotor de queue vient en appui.

Remonter provisoirement le rotor de queue avec l'arbre fixé; l'extrémité inférieure de l'arbre doit s'engager totalement dans l'accouplement de la pignonerie de renvoi lorsque le carter du rotor de queue est fixé sur son couple. L'arbre ne devra en aucun cas être changé et doit avoir un jeu longitudinal juste perceptible.

1.10.2.4 Montage définitif de la transmission du rotor de queue

Lorsque tout est ajusté, la transmission du rotor de queue pourra être définitivement montée: ouvrir à nouveau le carter de la pignonerie de renvoi et bloquer soigneusement l'arbre de transmission exactement dans la position préalablement déterminée avec la vis pointeau longue et une application de colle pour palier; la colle doit également pénétrer entre l'arbre en acier ressort et l'arbre creux. Avant la fermeture définitive du carter de la pignonerie de renvoi, remplir de graisse les espaces entre les pignons, puis visser soigneusement ensemble les deux moitiés.

Remettre l'ensemble en place dans la queue du fuselage en introduisant l'arbre dans l'accouplement rapide et fixer le carter de la pignonerie avec des vis parker. Fixer aussi maintenant le tube de guidage à l'avant contre les appuis avec les deux colliers d'attache et bloquer la bague d'arrêt 56.0 à environ 1-2mm derrière l'accouplement rapide.

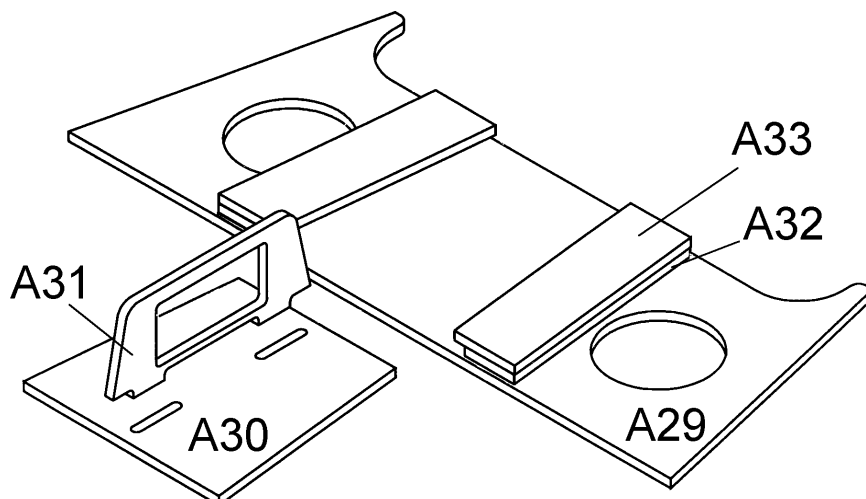
L'arbre de transmission court sera maintenant définitivement bloqué dans l'accouplement du rotor de queue avec les deux vis pointeau avec une application de freine-filet fluide. Fixer le rotor de queue avec 3 vis parker 2,9x13, après avoir replacé l'arbre court avec la bague d'arrêt dans l'accouplement de la pignonerie de renvoi (Graisser!).

1.10.3.1 Commande du rotor de queue

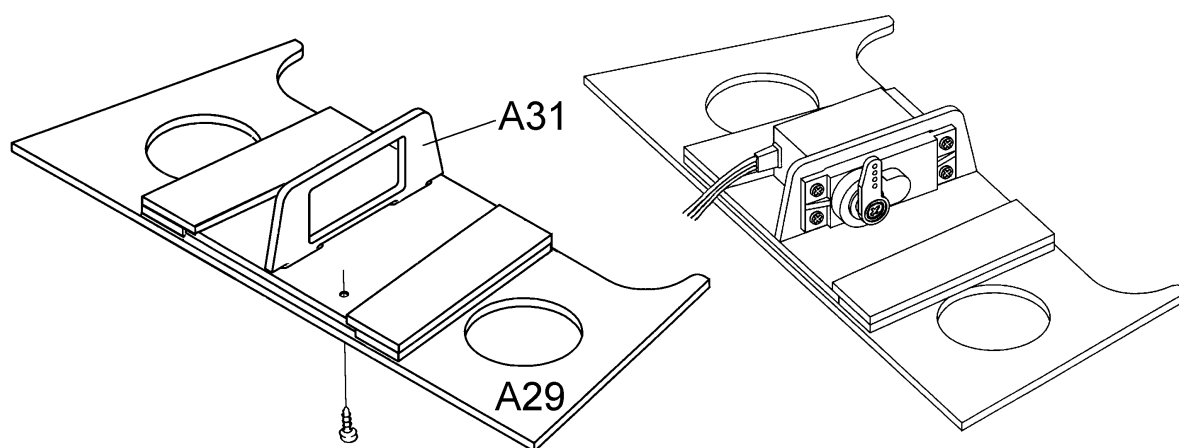
1.10.3.1 Montage du servo du rotor de queue

Le servo de commande du rotor sera monté de façon amovible à l'extrémité avant de la poutre arrière. Pour cela, le support de servo A31 sera collé à angle droit avec la plaque de fond A30 conformément à l'illustration. Cet ensemble sera ensuite collé au milieu de la plaque de base A29. Les guides A32 et A33, collés à droite et à gauche sur la plaque de base, forment des glissières entre lesquelles le support de servo pourra être glissé par l'avant. Attention: Ne pas laisser pénétrer de colle entre les glissières et le support de servo, ce dernier avec le servo monté devra pouvoir être retiré des glissières ultérieurement.

Introduire l'ensemble complet par l'avant dans le fuselage; il doit reposer sur la plus grande surface possible sur le fond plat de la poutre arrière. Pour cela, les bords latéraux de la plaque de base A29 seront arrondis en correspondance le cas échéant et le fond du fuselage devra être surfacé le plus régulièrement possible par ponçage, sans toutefois poncer le renfort du joint central. L'ensemble sera collé dans le fuselage avec une bonne application de UHU plus endfest 300, éventuellement épaissie avec du Microballon, de façon à ce que la plaque de base A29 soit reliée sur toute sa surface avec le fond de la poutre arrière. Pour éviter que des bosselures se forment sur le dessous du fuselage sur cette zone, poser celui-ci avec la poutre arrière sur une surface plane et le charger avec des poids supplémentaires jusqu'au durcissement complet de la colle epoxy.

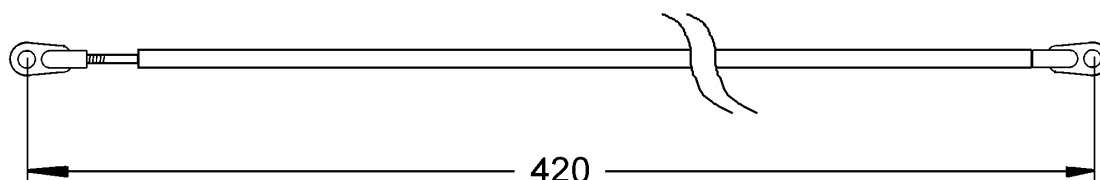


Après le séchage complet des collages, tirer le support vers l'avant pour le dégager de la plaque de base afin de pouvoir monter le servo. Celui-ci sera placé dans le support A31 de façon à ce que son cordon soit orienté vers l'avant, puis fixé avec les vis fournies parmi ses accessoires; le palonnier sera orienté verticalement vers le haut avec le servo en position neutre. Veiller à insérer les œillets dans les passe-fils en caoutchouc *par le dessous*, afin qu'ils reposent sur le support A31.



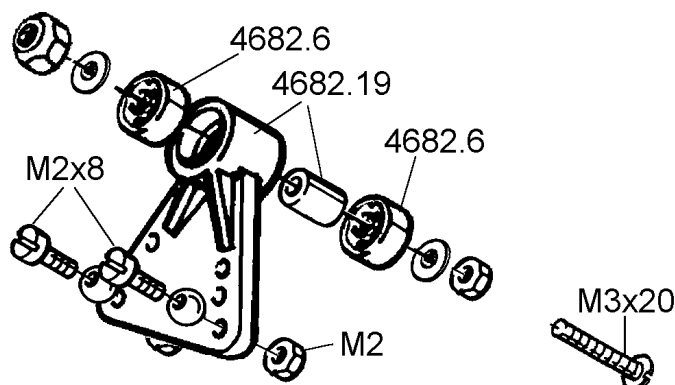
1.10.3.2 Commande du rotor de queue

La commande se fait par une transmission en fibre de carbone, un palonnier de renvoi à 60° monté sur roulements à billes et une autre tringlerie.

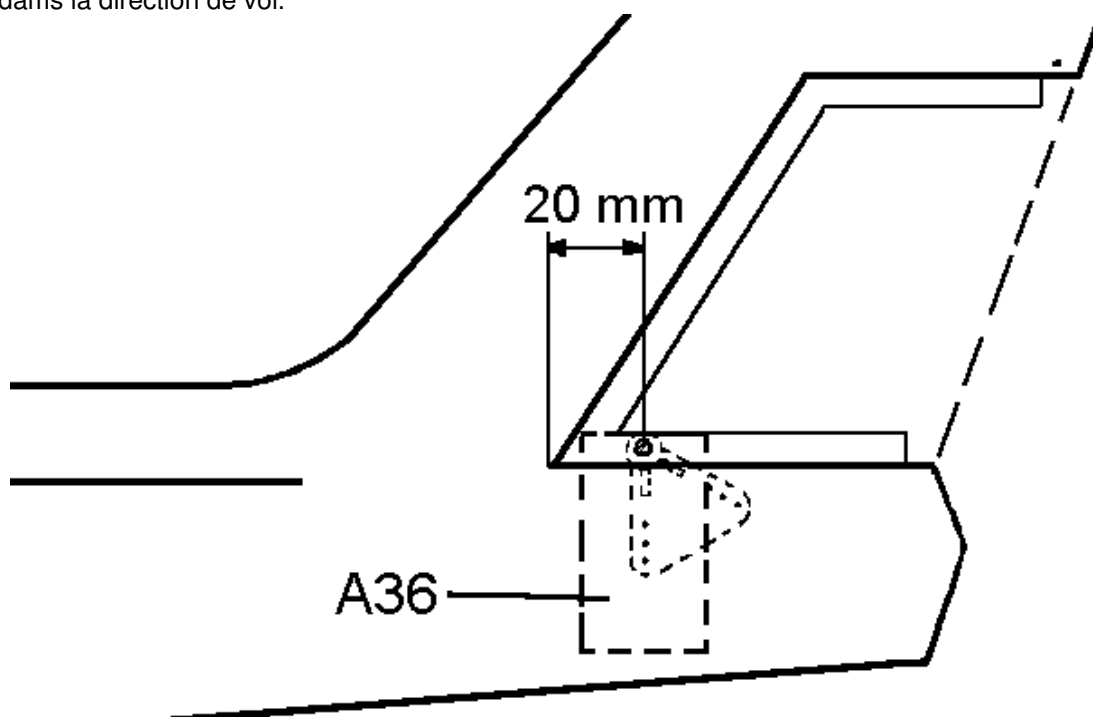


Visser une chape à rotule sur une longueur d'environ **7mm** sur chaque tringlerie filetée M2,5x75. Coller une tringlerie filetée dans chaque extrémité du tube en fibre de carbone coupé sur une longueur de **370mm**, avec de la UHU plus endfest 300. La chape à rotule doit venir en butée contre le tube en fibre de carbone à l'extrémité arrière de la transmission, à l'extrémité avant la tringlerie filetée sera collée de façon à donner un entre-axe de **420mm** aux chapes à rotule, comme représenté sur le dessin.

Le palonnier de renvoi sera assemblé conformément au dessin ; la rotule moulée est à supprimer.



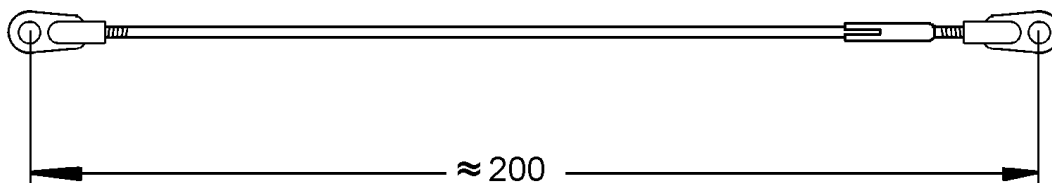
Selon le schéma, la planchette (A36) pour le levier d'articulation doit être collée à gauche à l'arrière du fuselage. Le perçage de 3mm de diamètre doit être fait de telle sorte que le levier d'articulation puisse être fixé avec une vis M3. Les rotules d'articulation se trouvent à droite dans la direction de vol.



Connecter la chape à rotule arrière de la transmission en fibre de carbone préalablement confectionnée sur la rotule avant du palonnier, puis relier la transmission au palonnier du servo. La transmission doit maintenant pouvoir se mouvoir librement dans la poutre arrière, sans frotter à un endroit quelconque; dans la position neutre du servo, le point de connexion sur le palonnier de renvoi doit se trouver verticalement sous l'axe de celui-ci.

Monter une rotule sur le trou extérieur du levier de commande du rotor de queue avec une vis M2x8 et un écrou M2. Veiller à ce qu'avec le plein débattement de la commande, l'écrou ne bloque pas sur le carter du rotor de queue; limer ses bords le cas échéant.

Raccourcir la tringlerie fileté M2,5x200 de façon à ce qu'avec la douille fileté soudée et les chapes à rotule vissées aux extrémités un entre-axe de ces dernières d'environ 200mm soit obtenu ; la longueur exacte devra être déterminée de façon à ce qu'avec la position neutre du servo et celle du palonnier de renvoi indiquée plus haut, le levier de commande du rotor de queue soit parallèle au carter, lorsque la tringlerie sera montée comme décrit à la suite.

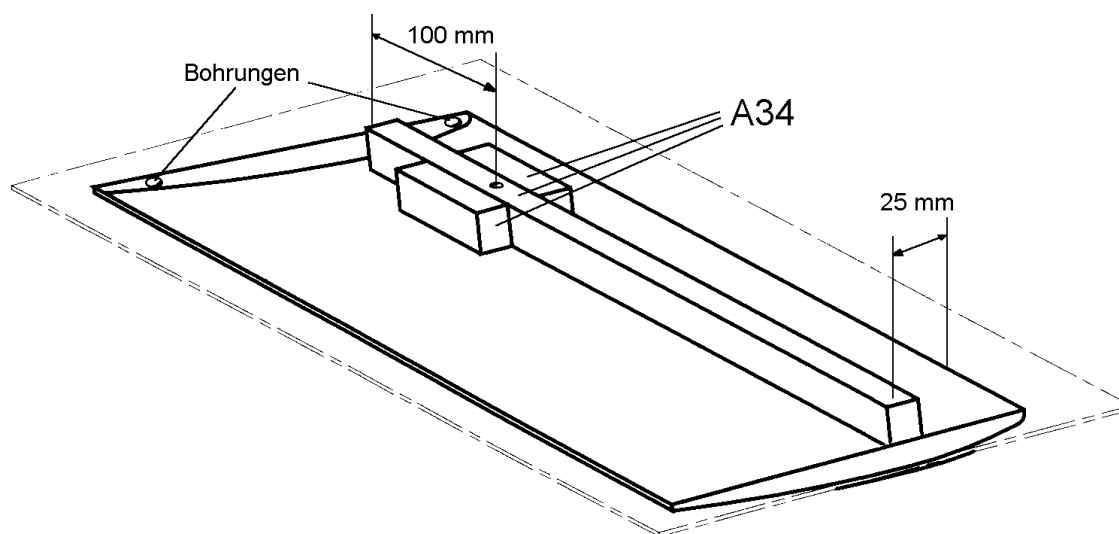


Relier le palonnier de renvoi au rotor de queue par la tringlerie de façon à ce son extrémité avec la douille filetée soudée soit connectée sur le palonnier de renvoi. Sur le dessus, où la tringlerie passe au travers du couple du rotor de queue, l'ouverture devra être éventuellement rectifiée de façon à ce que ce dernier puisse être actionné sur la totalité de la course de commande, sans que la tringlerie bute à un endroit quelconque.

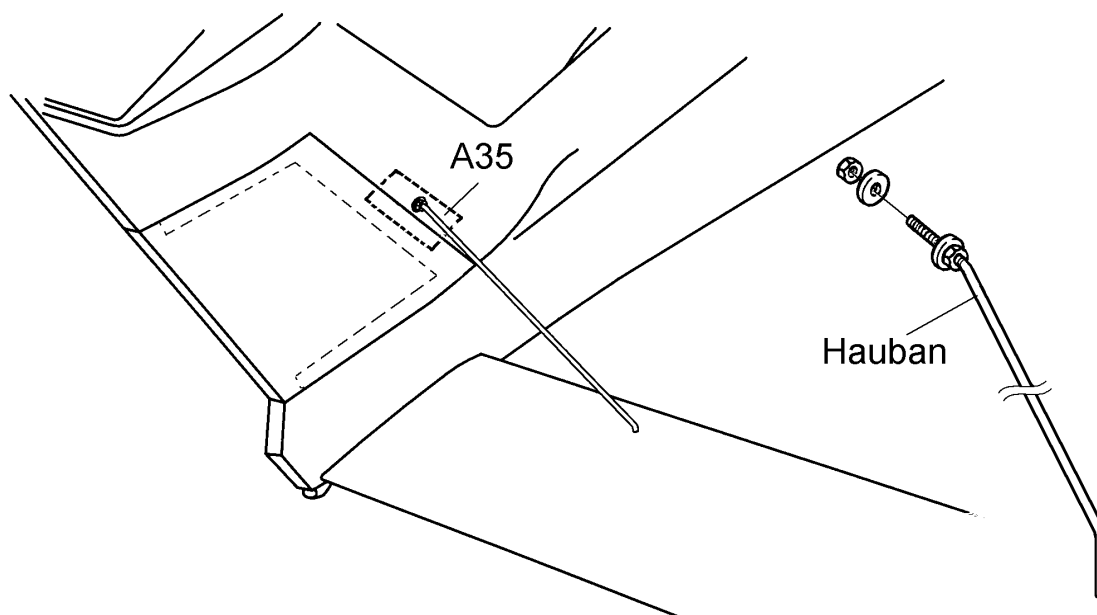
1.11 Empennage

Découper les moulages en ABS du plan fixe du stabilisateur et surfacer les joints de façon à ce qu'ils s'ajustent exactement entre-eux. Confectionner le renfort (A34) en baguettes de balsa 10x8mm et le coller dans le moulage inférieur avec de la Stabilit express.

Percer un trou de ϕ 3mm dans l'emplanture du moulage inférieur, à proximité des ses bords avant et arrière. Coller maintenant le moulage supérieur sur le renfort en bois avec de la Stabilit express et le fixer sur le moulage inférieur avec du ruban adhésif, puis faire couler de la colle cyanoacrylate à l'intérieur au travers des perçages de ϕ 3mm le long des joints (Tourner plusieurs fois l'ensemble sur 360° pour bien répartir la colle). Après la prise de la colle, le ruban adhésif pourra être retiré et les joints seront poncés extérieurement avec du papier abrasif fin. Pratiquer maintenant le perçage pour le hauban sur le dessus du plan fixe (*Ne pas percer le dessous de celui-ci !*).

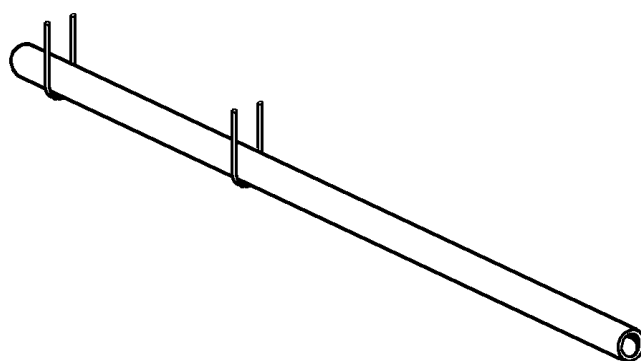


Coller le renfort (A35) pour la fixation du hauban dans le plan fixe de dérive, comme représenté et pratiquer le perçage de ϕ 2,5mm. Confectionner le hauban conformément à l'illustration. Le montage définitif du plan fixe du stabilisateur se fera (dans certains cas, après peinture) en vissant le hauban dans le plan fixe de dérive et le collant sur le dessus de celui du stabilisateur avec de l'époxy. Coller ce dernier contre le fuselage (Colle cyanoacrylate) en lui donnant un léger dièdre (Si l'on peut employer ce terme avec un plan fixe d'un seul côté !)



1.12 Béquille de queue

Fabriquer la béquille de queue dans le tube en fibre de carbone de ϕ 6mm, conformément à l'illustration. Façonner deux étriers de fixation en forme de U en fil de fer de ϕ 1,5mm qui seront collés sur la béquille. Introduire ces étriers dans des perçages pratiqués en correspondance sous la poutre arrière du fuselage dans laquelle ils seront repliés et collés avec de l'époxy.



1.13 Fermeture arrière et recouvrement du rotor de queue

La fermeture arrière sera éventuellement épaissie à l'intérieur et soigneusement ajustée dans l'ouverture du plan fixe de dérive, puis fixée avec six vis à tête fraisée M2 et des écrous collés par l'intérieur.

Le recouvrement du rotor de queue sera pourvu des ouvertures correspondantes pour le passage du carter et du levier commande et ajusté de façon à ce qu'il s'adapte exactement à son emplacement ; la fixation se fera avec 3 vis parker 2,2x6,5.

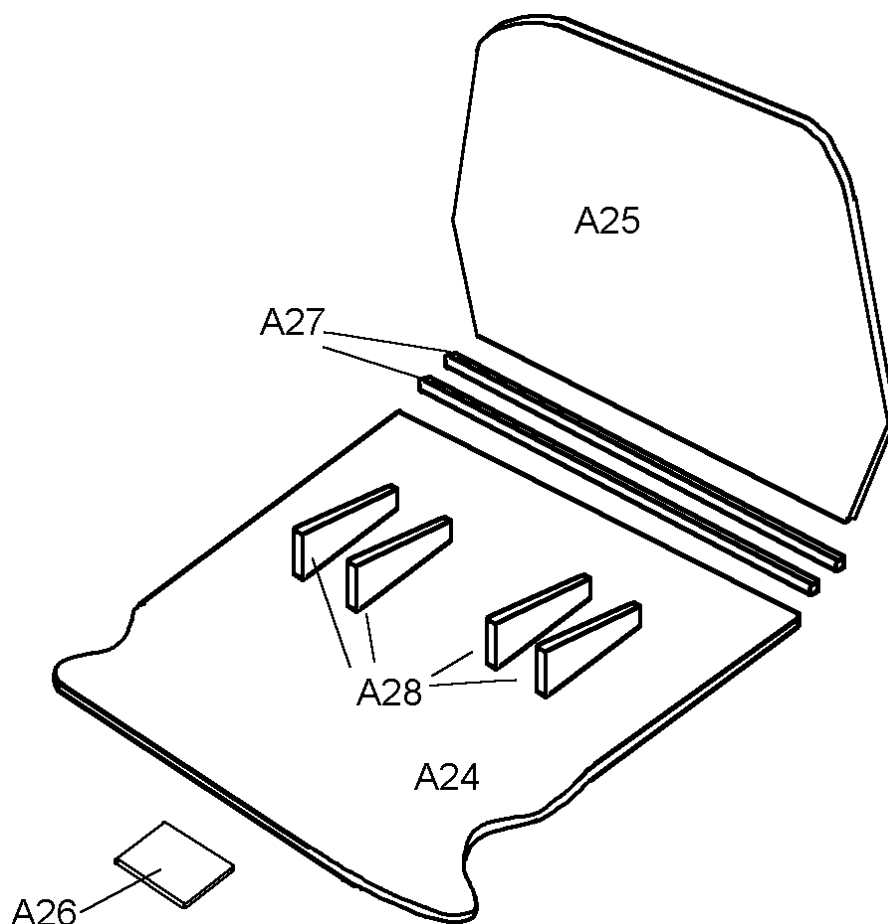
1.14 Structure du cockpit, fenêtres, etc...

Placer le plancher du cockpit (A24) sur la structure en couples et l'ajuster de façon à ce que son bord avant s'aligne sur le couple avant (A1); coller ensuite la patte de fixation (A26) sous (A24) de façon à ce qu'elle s'engage dans la fente du couple (A1). Les deux baguettes de pin entre lesquelles s'encastrera la cloison arrière du cockpit (A25) seront collées le long du bord arrière, comme représenté sur l'illustration.

Les pièces du cockpit seront ensuite retirées afin que les consoles des sièges (A28) puissent être collées en place, comme représenté sur l'illustration, puis l'ensemble sera soigneusement poncé et peint (Gris clair mat).

Le tableau de bord sera ajusté et collé dans la partie supérieure de la console des instruments ; l'ensemble sera alors collé au milieu du socle de façon à ce que le tableau de bord vienne directement derrière la surface inclinée sur le dessus du socle. La console des instruments sera

finaleme^{nt} peinte en noir mat et pourvue du motif adhésif représentant les instruments, puis collée centralement sur le plancher du cockpit, en butée à l'arrière contre les baguettes (A27).



Les différents vitrages des fenêtres seront découpés en laissant une bordure de collage suffisante sur leur pourtour. Les vitrages des fenêtres latérales et ceux au bas de l'avant du fuselage seront ajustées de façon à ce qu'ils viennent de niveau avec la surface extérieure du fuselage et seront ensuite collés avec de la UHU plus endfest 300. Découper les sièges moulés et coller les coussins sur les consoles (A28) du plancher du cockpit. Coller ensuite les dossiers sur le plancher et contre le bord arrière des coussins; peindre finalement les sièges. Ajuster le vitrage frontal de façon à ce qu'il repose régulièrement dans la feuillure du fuselage et qu'il vienne de niveau avec la surface extérieure de celui-ci; la fixation amovible se fait avec six vis parker 2,2x6,5.

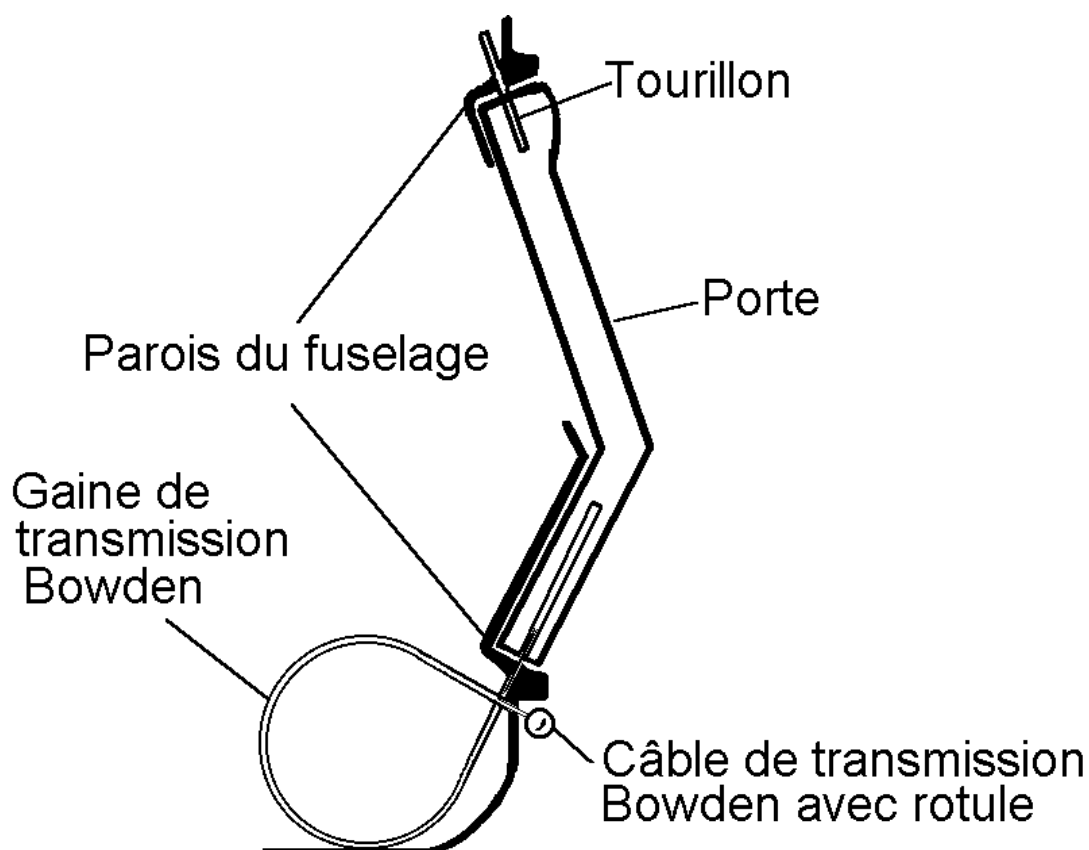
1.15 Portes

Les portes latérales coulissantes pourront être rendues fonctionnelles sur initiative personnelle, auquel cas la feuillure latérale devra naturellement être supprimée.

Une solution simple et fonctionnelle est cependant prévue ici pour réaliser des portes amovibles tout en obtenant une haute stabilité mécanique et en même temps un accès optimal à l'intérieur du fuselage.

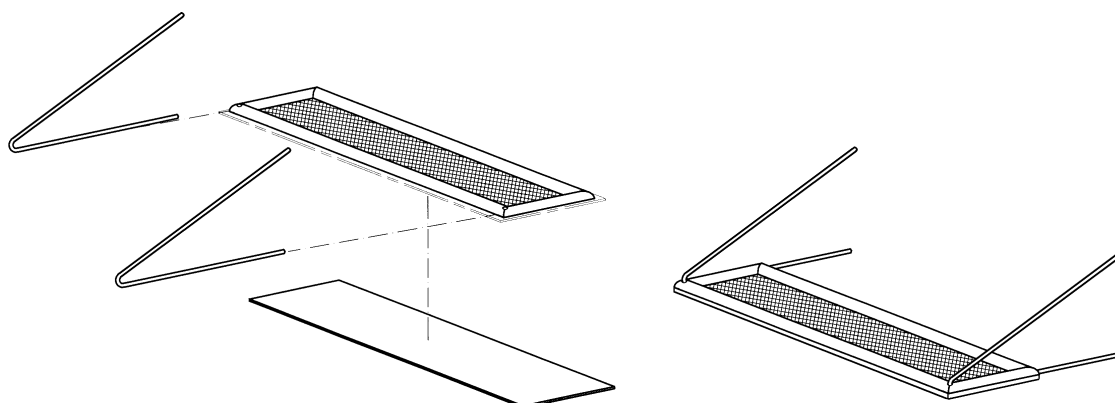
Deux tourillons en fil métallique de ϕ 2mm seront collés en haut dans le moulage des portes et pénétreront dans des perçages correspondants dans l'entourage pour les maintenir contre celui-ci. Un verrouillage en câble d'acier Bowden est prévu en bas, au milieu, avec une rotule en laiton soudée à son extrémité en guise de poignée. La gaine flexible Bowden sera disposée dans le fuselage en forme de boucle de façon à ce que sur le câble coulissant à l'intérieur forme un verrou (Etamer l'extrémité du câble) en pénétrant dans un morceau de gaine collé dans la porte.

Pour ouvrir la porte, tirer sur le câble par la rotule jusqu'à ce que l'autre extrémité ne pénètre plus dedans; la porte pourra alors être dégagée de l'entourage et retirée.



1.16 Marche-pieds

Les deux marche-pieds moulés seront découpés le long de leur encadrement (à section demi-ronde) et percés chacun d'un trou de ϕ 2mm dans chaque angle extérieur. Façonner quatre étriers de fixation en fil métallique de ϕ 2mm et les introduire dans les perçages des marche-pieds, comme représenté sur l'illustration, de façon à ce que leur partie inférieure puisse être entièrement collée dans les côtés de l'encadrement demi-rond (Stabilit express) et sortir par une encoche pratiquée dans celui-ci. Le dessous des marche-pieds sera renforcé et fermé par une bande de contre-plaqué de 1mm collée.



Pour le montage sur le fuselage, percer quatre trous de ϕ 2mm en dessous des portes de façon à ce que les étriers des marche-pieds puissent y être introduits et collés par l'intérieur. Positionner les marche-pieds de façon à ce qu'avec le fond du fuselage posé à plat sur une table (avec le train rentré), ils reposent de même à plat sur celle-ci, afin qu'en cas d'un atterrissage accidentel avec le train rentré ils ne soient pas détériorés.

1.17 Tubes d'échappement

Le kit contient également les deux tubes d'échappement et la sortie des turbines en matière teintée fumé ; ces pièces seront ajustées dans les ouvertures ovales fraisées dans la partie supérieure du fuselage. Ces ouvertures devront être éventuellement rectifiées de façon à ce que les tubes puissent être collés par l'intérieur.

Un aspect très réaliste sera obtenu en appliquant à l'intérieur des tuyères, avec un aérographe ou avec une bombe, d'abord une fine couche de teinte cuivre (non couvrante), puis une teinte argent et pour finir du noir mat.

Les grilles de protection au dessus des entrées d'air des turbines seront formées dans le grillage fourni, insérées dans les découpes du recouvrement supérieur du fuselage et collées à l'intérieur avec de l'époxy.

1.18 Utilisation des planches de décoration

L'utilisation des planches de décoration disponibles en accessoire permettra la réalisation d'un modèle attractif et décoratif; la décoration sera effectuée selon l'illustration sur le kit. La surface extérieure des éléments en fibre de verre de haute qualité teintée en blanc brillant permet de se dispenser de l'application d'une peinture sur le modèle (Version ONU) et de peindre seulement les surfaces en noir mat. En cas d'application d'une peinture (Version PT2), les surfaces devront préalablement être poncées avec du papier abrasif fin mouillé, de grain 600 à 1200 pour obtenir une bonne adhérence.

1.19 Centre de gravité

Le centre de gravité est situé à 0 – 5mm devant le bord avant de l'arbre du rotor principal et sera automatiquement obtenu avec la disposition prévue des éléments de l'équipement.

1.20 Montage des éléments R/C

Il conviendra de suivre exactement les conseils qui vont suivre pour le montage des éléments R/C afin d'obtenir la plus haute sécurité de fonctionnement possible du modèle.

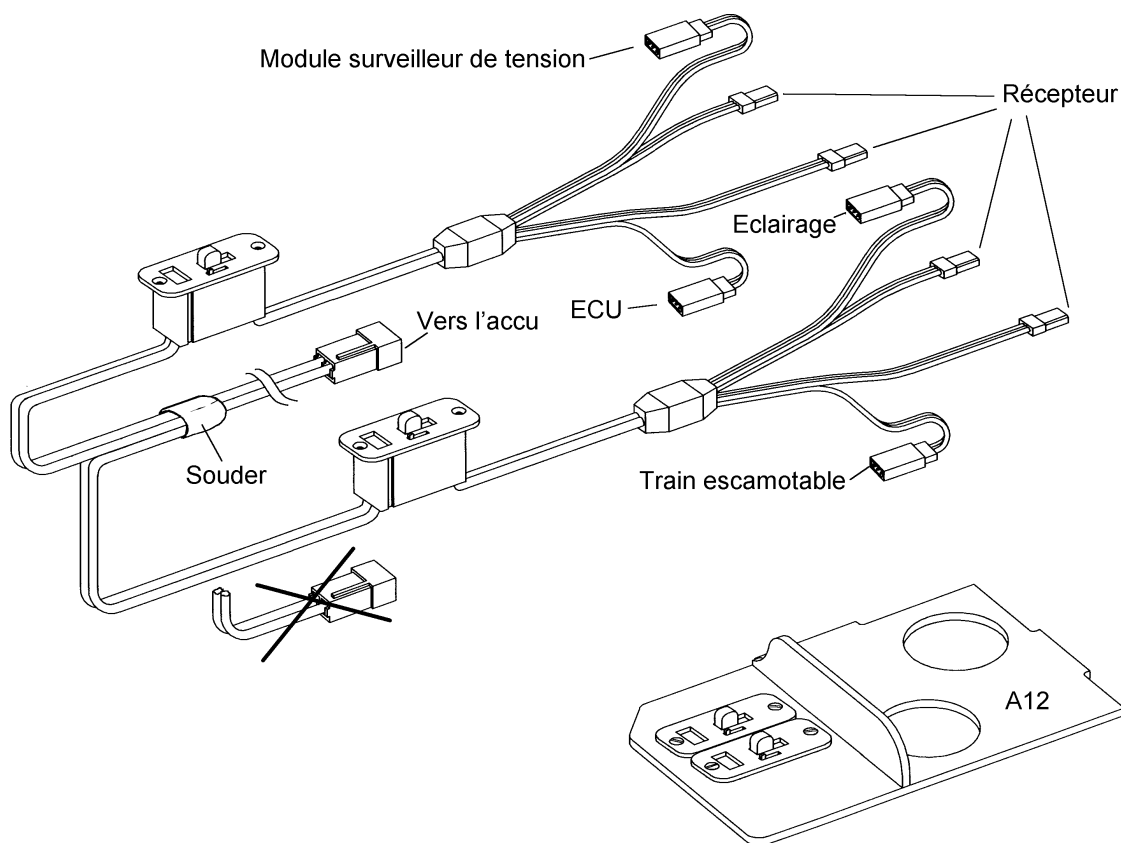
La commande de la Turbine se fait par un micro-contrôleur, autrement dit un petit ordinateur avec sa propre alimentation et un Bus de transmission des données entre l'ECU, l'interface de la Turbine et la platine de connexion pour le GSU. Comme un système de ce genre provoque évidemment des perturbations de haute fréquence, une séparation la plus éloignée possible avec les éléments de la réception doit être prévue, de même qu'une disposition parallèle ou des croisements entre les câblages correspondants doivent être évités.

Dans le NH 90, une large séparation des systèmes a été réalisée d'une façon presque idéale, avec l'ensemble de réception disposé à droite dans la partie avant du fuselage et la commande de la Turbine à gauche. Deux emplacements sont de plus séparés par l'espace entre les deux couples longitudinaux dans lesquels l'ensemble de la commande du train avant escamotable est installée.

1.20.1 Alimentation

L'alimentation de la réception se fait par un accu NC à 4 éléments de 4,8 V de 2 Ah au minimum, disposé dans la pointe avant du fuselage. Deux cordons d'alimentation Power (Réf. N° 3050) seront montés l'un à côté de l'autre dans l'ouverture du support de réservoir droit (A12) prévue pour cela. Les fils des cordons seront soudés entre-eux, après avoir retiré le connecteur G2 et rallongés avec du fil extra-souple d'une section d'au moins 2,5mm² le long du couple longitudinal droit, jusqu'à l'accu dans la pointe du fuselage. L'accu sera connecté par des prises à contacts dorés G2. L'alimentation de la réception se fera par deux interrupteurs et quatre cordons, de façon à assurer ainsi une haute sécurité.

L'accu d'alimentation pour la Turbine sera de même installé dans la pointe avant du fuselage. Son cordon sera raccourci à la longueur absolument nécessaire, muni d'une prise de charge et disposé vers l'arrière le long du couple longitudinal gauche jusqu'à l'ECU qui sera installé sur le côté gauche du fuselage, entre les couples A2 et A3. La prise de charge sera disposée sur le couple du train avant où elle sera dissimulée, mais néanmoins bien accessible; il faudra cependant veiller à ce qu'elle ne gêne pas la rentrée et la sortie du train avant.



1.20.2 Récepteur, Système de gyroscope

Le récepteur et le gyroscope seront installés sur le côté droit du fuselage, entre les couples A2 et A3; coller le palpeur du gyroscope avec de la bande adhésive double-face sur le fond du fuselage, derrière le récepteur et l'électronique enrobés de caoutchouc mousse et câblés entre-eux, avec les connexions vers l'arrière.

1.20.3 Cordons de rallonge des servos

Des cordons de rallonge seront nécessaires pour le raccordement des servos montés dans la mécanique (Plateau cyclique, frein de rotor...); ils seront réunis en faisceau afin qu'ils puissent rester connectés sur le récepteur lorsque la liaison avec la mécanique devra être séparée.

Le train escamotable sera commandé par une seule voie sur laquelle les trois servos seront connectés. Pour cela, connecter d'abord un cordon en V sur le récepteur, sur l'une des prises duquel sera relié le servo du train avant, puis connecter sur l'autre prise un deuxième cordon en V sur les prises duquel seront reliés les deux servos du train principal. Ces conducteurs seront passés sous le support de réservoir droit et dirigés vers l'arrière le long du couple longitudinal droit, réunis par un cordon de rallonge auquel sera relié le servo du rotor de queue avec le système de gyroscope.

1.20.4 Antenne de réception

La disposition de l'antenne de réception sera effectuée comme suit :

Le fil d'antenne sera introduit dans une gaine en plastique (Réf. N°3593) disposée dans le fuselage; commencer à l'avant à droite et former la gaine en demi-cercle le plus large possible dans la pointe du fuselage, en dessous des montants du vitrage frontal, puis vers le haut et ensuite vers l'arrière à gauche où l'antenne est contiguë au recouvrement supérieur du fuselage et fini sur l'appui avant de la mécanique. La fixation de la gaine d'antenne se fera avec des colliers d'attache.

L'avantage de cette disposition d'antenne est que d'une part elle est fixée exclusivement sur la mécanique en formant avec elle une unité compacte et que d'autre part elle est éloignée de toutes les impulsions parasites rayonnées par les éléments de la mécanique en formant de tous côtés une surface de réception efficace.

1.20.5 Electronique de commande de la Turbine (ECU)

L'ECU sera installée, comme déjà indiqué, entre les couples A2 et A3 avec la connexion pour l'accu orientée vers l'avant.

La platine de raccordement des LED sera montée de l'intérieur sur la plaque de base gauche du support de valve, de façon à ce que les LED soient visibles par la fenêtre lorsque la porte est fermée; le GSU pourra être raccordé ici en ouvrant la porte.

La mécanique comprend des câblages préparés pour la liaison de l'ECU avec la Turbine et la platine de raccordement des LED.

- Un câblage (env. 50 cm de longueur) pour relier l'ECU avec les valves de fermeture pour le gaz et le carburant ainsi qu'avec la pompe à carburant. Ce raccordement est réuni dans une boîte d'interface sur le côté de la mécanique, au-dessus de la pompe et de la plate-forme des valves et se termine par un connecteur multiprises ; à l'autre extrémité se trouvent les raccordements aux deux côtés de l'ECU qui sont repérés en correspondance. Il faudra veiller particulièrement ici à la polarité du raccordement des différentes prises, celles-ci resteront néanmoins connectées même avec un démontage de la mécanique ; la séparation se fera en retirant le connecteur multiprises (rouge) du coffret d'interface.
- Un cordon à trois conducteurs (env. 30 cm de longueur) avec un connecteur multiprises (vert) pour relier l'ECU au raccordement pour la bougie et le moteur de démarrage sur la boîte d'interface inférieure.
- Un cordon noir avec des prises RJ45 ("Westem"), (env. 30 cm de longueur) pour relier l'ECU aux palpeurs de régime et de température avec un connecteur dans la boîte d'interface inférieure.
- Un cordon du même genre pour relier l'ECU à la platine de raccordement des LED.

Le cordon restant d'env. 1m de longueur sert au besoin pour le raccordement du GSU sur la platine de raccordement des LED.

Pour les raisons ci-dessus, il est formellement conseillé de se conformer à ce schéma de montage. De même que le montage de la platine de raccordement des LED sur le même côté que l'interrupteur de la réception pour une meilleure accessibilité est vivement déconseillé.

1.20.6 Mesures de précaution supplémentaires

D'une façon générale, il faut soigneusement veiller à ce que toutes les pièces, les cordons et les connecteurs soient correctement fixés et qu'il ne reste aucune pièce libre dans le fuselage qui pourrait être aspirée par la Turbine.

Pour obtenir une sécurité supplémentaire contre une déclaration de feu à l'intérieur du fuselage et même dans ce cas pour garder le contrôle du modèle et limiter les dégâts, d'autres dispositions pourront être prises :

- Les durits de gaz pourront être habillées avec de la gaine spirale en silicone, de même que les durits à carburant ou d'évacuation de gaz pour empêcher qu'une flamme même de courte durée ne les brûle et que le gaz s'enflamme.
- Tous les cordons seront disposés le plus à plat possible sur le fond du fuselage et protégés supplémentaires avec de la gaine spirale silicone contre tout risque d'inflammation.
- Tous les cordons de servo **importants** (Plateau cyclique) seront réunis en faisceau et également protégés contre tout risque d'inflammation avec de la gaine spirale silicone.
- Tous les cordons de servo **non importants** (Train escamotable, éclairage, etc...) seront disposés et protégés de la même façon et un fusible (env. 3...6A) sera interposé en supplément dans le câblage d'alimentation. Ainsi, même un court-circuit à la suite d'un cordon brûlé ne mettra pas hors fonction l'ensemble de la réception.
- Veiller surtout en été à ce qu'aucun gaz enflammé ne se forme à l'intérieur du fuselage. Lorsque le modèle ne sera pas utilisé, retirer les deux portes pour assurer une circulation d'air dans le fuselage.
- Vérifier régulièrement l'étanchéité du circuit de gaz liquide (Même après plusieurs jours, un remplissage de gaz ne doit pas s'échapper du réservoir).
- Lubrifier occasionnellement la valve de remplissage de gaz avec un peu d'huile silicone, le joint en caoutchouc se déforme légèrement au contact du gaz liquide et perd ainsi son étanchéité. La disposition des valves vers l'extérieur a été choisie intentionnellement, afin que même avec une valve de remplissage non étanche, aucun gaz ne se concentre à l'intérieur du fuselage (le gaz utilisé est plus lourd que l'air).

2. Travaux de réglage

Les paragraphes suivants complètent les opérations décrites dans le Manuel de montage de la mécanique.

2.1 Réglage de la commande cyclique

Le réglage de base des commandes Roll (Latéral) et Nick (Longitudinal) doit déjà être correct si les tringleries ont été montées conformément aux instructions. Comme le point de connexion des tringleries sur le palonnier des servos a été indiqué, le réglage de la course des servos sera effectué ultérieurement par les options de réglage électronique dans l'émetteur. Veiller à ce que la course ne soit pas réglée trop grande afin que le plateau cyclique ne bute pas sur l'arbre du rotor principal sur les fins de course du manche de commande des fonctions Latéral et Longitudinal et que la commande du Pas ne puisse plus se déplacer librement axialement.

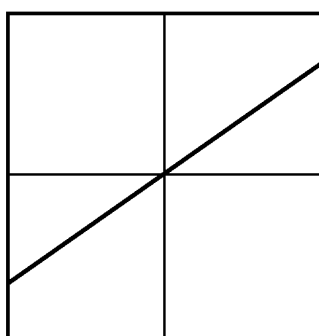
2.2 Réglage du Pas du rotor principal

La valeur de réglage du Pas sera mesurée avec un calibre de pales (Accessoire spécial, non fourni dans le kit de montage). Le tableau ci-dessous indique des valeurs de départ; les valeurs réellement nécessaires pourront varier de celles-ci.

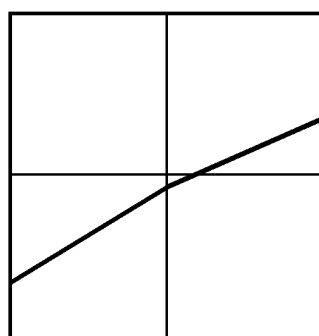
	Minimum	Vol stationnaire	Maximum
Vol stationnaire (Hover)	+1 °	9° ... 10°	18°
Vol de croisière (Cruise)	+1 °	8° ... 9°	18°
Autorotation	+1 °	10°	18°

Les réglages du Pas seront effectués de préférence dans l'émetteur, comme suit :

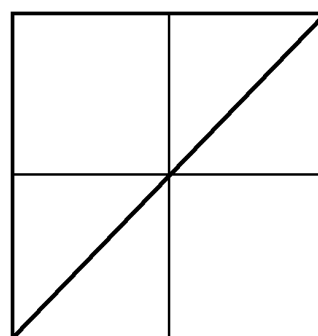
1. Mesurer le Pas pour le vol stationnaire et le régler correctement mécaniquement.
2. Mesurer les Pas maximum et Minimum et les régler par le réglage de la courbe de Pas dans l'émetteur, conformément aux diagrammes suivants:



Vol stationnaire (Hover)



Vol de croisière (Cruise)



Autorotation

2.3 Commandes de la Turbine

La commande de la puissance se fait automatiquement par le régulateur de régime de la Turbine, le régime désiré sera simplement pré-sélectionné sur l'émetteur dans une plage entre 1150 et 1260 t/m.

Toutes les fonctions de commande de la turbine seront actionnées par une seule voie, dans le cas le plus simple par l'intermédiaire d'un curseur linéaire:

- COUPE Butée inférieure
- Standby Position milieu
- Départ Butée supérieure
- Ralenti A nouveau sur la position milieu
- Régime constant Position milieu... Butée supérieure
- Coupure automatique Butée inférieure

Les possibilités de programmation des ensembles R/C modernes, comme par ex. mc-22 ou mc-24, permettent de plus un maniement beaucoup plus confortable des commandes de la Turbine :

- La commutation de COUPE sur STANDBY se fera avec la limite de gaz.
- Le régime entre le ralenti (Butée inférieure) et le régime constant dépendant de la phase de vol (Butée supérieure) sera réglé par un curseur linéaire séparé.
- Le démarrage de la Turbine sera déclenché par une touche momentanée séparée.
- L'arrêt et le refroidissement de la Turbine se feront par l'activation de la limite de gaz.

A titre d'exemple, cette configuration sera programmée avec l'émetteur mc-24 comme suit :

1. Placer le point final de la courbe de gaz sur "0" avec CLEAR dans le mixeur hélicoptère, de façon à obtenir une droite horizontale par le point 0.
2. Dé-commuter le trim du manche de commande Gaz/Pas dans le menu "Réglage des manches".
3. Attribuer l'organe de commande pour la limite de gaz (Curseur linéaire ou Inter) dans le menu "Réglage des organes de commande".
4. Attribuer le curseur pour le réglage du régime sur "Gaz (K6)" dans le menu "Réglage des organes de commande", réduire la course symétriquement sur + 50%, déplacer le point milieu vers le haut sur + 50% et régler 5 secondes de temps de retardement dans les deux sens.
5. Programmer un mixeur linéaire libre qui sera actionné avec la touche momentanée (Départ) : "S → 6", proportion de mixage symétrique, touche pressée : -100%, touche en position repos : 0%.

Lorsqu'un régime différent, dépendant d'une phase de vol sera désiré, celui-ci sera réglé dans chaque phase de vol par le réglage des organes (Gaz (6) – Course asymétrique – Position du curseur en haut).

2.4 Autres réglages

Lorsque toutes les liaisons de tringlerie ont été établies conformément aux paragraphes précédents, les réglages suivants pourront être effectués dans l'émetteur :

1. Sens de la course des servos

Régler le sens de la course de tous les servos conformément aux indications données dans les instructions. Le sens de la voie pour les commandes de la Turbine sera enregistré dans l'ECU.

2. Dual-Rate

Des amplitudes de course commutables pourront être réglées pour les commandes Longitudinal, Latéral et Anti-couple. Une commutation entre 100% et 75% est conseillée comme réglage de base.

3. Fonction exponentielle

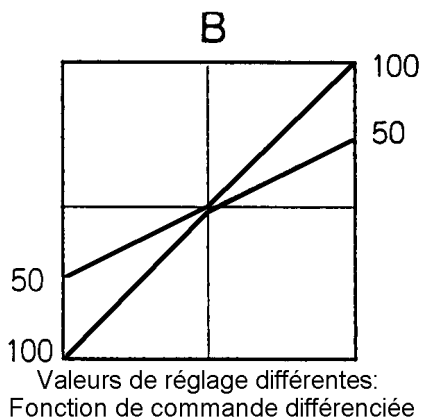
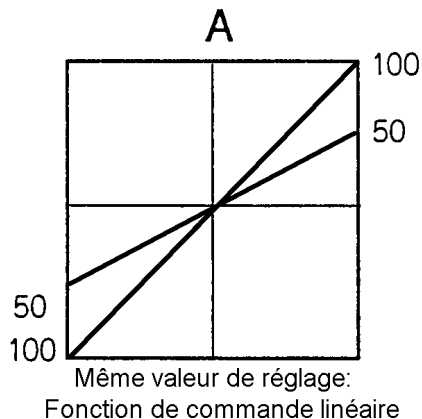
Laisser le réglage de base sur la courbe de commande linéaire..

4. Réglage du neutre de la course des servos

De petites corrections pourront être effectuées dans la position milieu du manche par le réglage mécanique des tringleries.

5. Réglage de la course des servos

La course maximale des servos pourra être réglée en veillant toutefois à ce que la même valeur de réglage soit établie dans les deux sens ; autrement, il se produira une différence de débattement indésirable.



Pour le servo de commande du plateau cyclique (Fonction du Pas), il faudra veiller à ce que

la course soit réglée symétriquement sur les mêmes valeurs dans les deux sens. La fonction du Pas doit commander une plage de réglage de l'incidence des pales de + 1° jusqu'à + 18°, de même avec un débattement symétrique: le cas échéant, démonter le palonnier du servo, le décaler d'une cannelure sur l'arbre de sortie et le remonter.

Avec les réglages de base maintenant effectués, la position milieu du manche de commande de Pas (Point du vol stationnaire) donne une valeur de Pas d'environ 9,5°.

Note:

La courbe de Pas sera réglée ultérieurement en correspondance des exigences pratiques. Cependant, lorsque des débattements différenciés ont été déjà réglés dans le réglage de base, comme indiqué sur la figure B ci-dessus, ils compliquent ces synchronisations ultérieures!

6. Courbe de Pas

Ce réglage est d'une importance capitale pour les performances de vol d'un hélicoptère. Le but de cette synchronisation est qu'aussi bien en vol ascendant qu'en vol descendant, le régime du rotor reste constant, indépendamment de la charge. Ceci assure une base stable pour les autres synchronisations, comme par ex. la compensation du couple, etc...

7. Compensation statique du couple

Pour compenser les variations du couple avec l'actionnement de la commande du Pas, le servo du rotor de queue est couplé avec la fonction du Pas par un mixeur dans l'émetteur. La proportion de mixage pour le vol ascendant et descendant pourra être réglée séparément avec la plupart des émetteurs. Valeurs conseillées pour le réglage de base: Vol ascendant: 35%, vol descendant: 15%.

8. Réglage du gyroscope

Le gyroscope amorti les pivotements indésirables de l'hélicoptère sur son axe vertical (Axe de lacet) qu'il détecte lui-même et il intervient en correspondance sur la commande du rotor de queue. Pour cela, l'électronique du gyroscope est commutée entre le servo du rotor de queue et le récepteur; la plupart des systèmes permettent en outre un réglage ou la commutation de deux valeurs de l'effet du gyroscope par une voie supplémentaire sur l'émetteur. Selon le système de gyroscope utilisé, cette voie sera commandée par un organe proportionnel (Curseur linéaire ou bouton de réglage), ou par un commutateur.

Pour les gyroscopes comprenant un boîtier de réglage avec deux potentiomètres pour deux réglages fixes, entre lesquels l'émetteur permettra de commuter, le réglage de base sera effectué en plaçant l'un des potentiomètres sur la position milieu (50%) et l'autre sur 25%. Avec les systèmes de gyroscope permettant de passer progressivement entre les deux valeurs réglées avec un organe de commande proportionnel, l'un des réglages sera placé sur « 0 » et l'autre sur environ 80%.

Avec les systèmes de gyroscope dont l'effet ne pourra pas être influencé de l'émetteur et comprenant un unique réglage sur le boîtier de l'électronique, ce réglage sera d'abord placé sur 50%.

Veiller à ce que le sens de l'effet du gyroscope soit correct; sur un pivotement dans un sens de la poutre arrière, il doit réagir par un débattement de la commande du rotor de queue dans le sens opposé. Si ce n'est pas le cas, chaque pivotement du modèle sera encore amplifié par le gyroscope! La plupart des systèmes de gyroscope comprennent un commutateur inverseur pour régler le sens de l'effet et qui devra être placé sur la position correspondante. Certains systèmes qui ne possèdent pas ce genre de commutateur devront être montés en position inversée.

Avec tous les systèmes de gyroscope, le réglage optimal devra être effectué en vol, car différents facteurs interviennent dans cette condition.

Le but du réglage est d'obtenir la plus grande stabilisation possible par le gyroscope sans que le modèle entre en oscillations (Balancements de la poutre arrière) par un réglage trop fort de l'effet.

3. Contrôle final avant le premier vol

Lorsque l'assemblage du modèle est terminé, les vérifications suivantes devront être effectuées avant le premier vol:

Parcourir ce manuel encore une fois pour s'assurer que tous les stades de montage ont été correctement exécutés.

- S'assurer que toutes les vis dans les connexions à rotule et dans les paliers ont été définitivement bloquées après le réglage de l'engrènement du réducteur.
- Tous les servos peuvent-ils se mouvoir librement, sans blocage mécanique ? Les sens de course correspondent-ils ? Les vis de fixation des palonniers de servo sont-elles bien bloquées ?
- Vérifier le sens de l'effet du gyroscope.
- S'assurer que les batteries d'émission et de réception sont bien chargées. Pour contrôler la tension de l'accu de réception, l'utilisation d'un module surveilleur de tension (Par ex. Réf. N°3157) est conseillée.

Ce n'est qu'après avoir effectué toutes ces vérifications que la Turbine pourra être démarrée et que le premier décollage pourra être tenté.

Se référer également aux instructions d'utilisation de la Turbine.

4. Entretien

Qu'il soit grandeur réelle ou modèle réduit, un hélicoptère exige un entretien permanent.

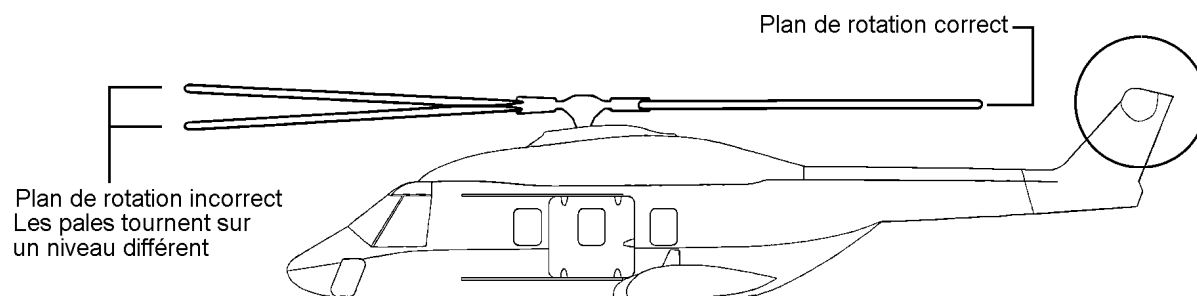
Supprimer les vibrations qui se produisent le plus rapidement possible, ou les atténuer! Les pièces en rotation, la boulonnerie importante, les tringleries et les points de connexion sont à vérifier avant chaque vol. Lorsque des réparations seront nécessaires, utiliser uniquement des pièces d'origine. Ne tenter en aucun cas de réparer des pales de rotor détériorées, mais les remplacer par des neuves.

5. Réglages au cours du premier vol

Réglage du plan de rotation

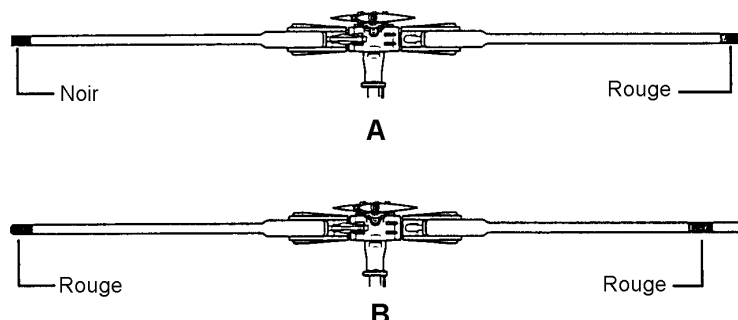
Ce réglage consiste à régler l'angle d'incidence des pales du rotor précisément sur la même valeur afin qu'elles tournent exactement sur le même niveau.

Un plan de rotation incorrectement réglé avec les pales tournant sur un niveau différent à pour effet de provoquer de forte vibrations au modèle en vol.



Pour le réglage du plan de rotation, se tenir à une distance de sécurité d'au moins 5 mètres du modèle!

Pour effectuer le réglage, il faut déterminer quelle pale tourne le plus haut et quelle pale tourne le plus bas. Pour cela, les pales seront repérées avec du ruban adhésif de couleur:



Il y a deux possibilités pour cela; la Fig. A montre l'utilisation de couleurs différentes sur les deux pales, la Fig. B montre l'utilisation de la même couleur, mais les bandes adhésives sont placées à une distance différente de l'extrémité de la pale.

Façon de procéder pour le réglage du plan de rotation

1. Lorsque l'hélicoptère est juste prêt à décoller, observer le plan de rotation du rotor exactement latéralement.
2. Lorsque les pales tournent sur le même niveau, aucun réglage n'est nécessaire, mais lorsqu'une pale tourne plus haut que l'autre, le réglage devra être corrigé.
3. Le réglage s'effectue en tournant la chape à rotule sur les deux extrémités de la tringlerie entre le plateau cyclique et les leviers de mixage 4618.150): dévisser les chapes pour faire tourner la pale plus haut, ou les visser pour la faire tourner plus bas.

En effectuant le réglage des tringleries avec la Turbine en fonctionnement, veiller absolument à ce qu'une pale ne se trouve pas au-dessus de la sortie des gaz d'échappement avec le rotor arrêté!

6. Mesures de précaution générales

- Contracter une assurance.
- Selon possibilité, s'inscrire dans un club d'aéromodélisme, ou une école de pilotage.

6.1 Sur le terrain de vol:

- Ne survoler aucun spectateur avec le modèle.
- Ne pas faire voler le modèle à proximité d'habitations ou de véhicules.
- Ne pas survoler d'ouvriers agricoles dans les champs avec le modèle.
- Ne pas faire voler le modèle à proximité des lignes de chemin de fer, des routes à grande circulation ou des lignes électriques.

6.2 Avant et pendant le vol:

- Avant de mettre l'émetteur en contact, s'assurer que la même fréquence n'est pas déjà utilisée par un autre modéliste.
- Faire un essai de portée de l'installation R/C.
- Vérifier si les batteries d'émission et de réception ainsi que l'accu d'alimentation de la Turbine sont entièrement chargés.
- Préparer un extincteur (CO₂) prêt à fonctionner.
- Avec la Turbine en fonctionnement, veiller à ce qu'un vêtement ne reste pas accroché sur le manche de commande des gaz.
- Ne pas laisser le modèle s'éloigner hors de vue.
- Veiller à ce qu'il reste une réserve suffisante de carburant; le réservoir ne devra jamais être totalement vidé en vol.

6.3 Contrôles après chaque séance de vols:

- Nettoyer entièrement le modèle pour éliminer les résidus d'huile et les salissures. En profiter pour vérifier le serrage de toutes les vis; les re-bloquer si nécessaire.
- Remplacer à temps les pièces usées ou détériorées.
- S'assurer que les éléments de l'installation R/C tels que l'accu de réception, le récepteur, le gyroscope, etc...sont encore solidement fixés (Les bandes élastiques vieillissent et deviennent cassantes!).
- Vérifier le fil d'antenne de réception; une rupture intérieure du fil n'est pas toujours visible extérieurement!
- Après un contact avec le sol des pales du rotor principal en rotation, une rupture n'est pas souvent directement visible extérieurement!
- Vérifier le fil d'antenne de réception; une rupture intérieure du fil n'est pas toujours visible extérieurement!
- Après un contact avec le sol des pales du rotor principal en rotation, une rupture n'est pas souvent détectable extérieurement!