

AGUSTA A109 POWER

**Rumpfbausatz zu UNI-Mechanik 2000
oder UNI-EXPERT-Mechanik**

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.

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.

Vorwort

Das Modell A109 POWER ist ein vorbildähnlicher Nachbau der neuesten Version (Typ „E“) des bewährten Mehrzweckhubschraubers der Fa. AGUSTA.

Die aerodynamische und funktionelle Überarbeitung des Originals hat auch auf das Modell einen positiven Einfluß:

- Die gegenüber den Vorgängerversionen drastisch verkleinerten Seitenflossen erfordern eine geringere Heckrotorleistung bei Seitwärts- und Rückwärtsflug.
- Die Hauptfahrwerksbeine des einfacheren und robusteren Einziehfahrwerks sind in seitlich an den Rumpf angesetzten „Sponsors“ aufgehängt und fahren nach innen ein, wodurch der Innenraum des Rumpfes weitgehend frei bleibt.

Der weiß eingefärbte, spantenlose GfK-Rumpf wird mit fertig gefrästen Fenstern und Aussparungen geliefert und besitzt vorn oben eine ausreichend große Öffnung, um die Uni-Expert-Mechanik bzw. Uni-Mechanik 2000 komplett aufgebaut (einschließlich Resonanzschalldämpfer) einsetzen zu können; sie wird dann über vier Schrauben am Rumpfboden befestigt und oben über zwei weitere Befestigungspunkte abgestützt. Der Heckrotorantrieb erfolgt serienmäßig über eine 2mm Federstahlwelle, es kann jedoch alternativ der Starrantrieb eingebaut werden, wie er beim Modell ULTRA-STAR 2000 verwendet wird oder als Tuning-Zubehör unter Best.-Nr. 4451.100 lieferbar ist.

Das mechanisch betätigte Einziehfahrwerk wird unter Best.-Nr. 4458.4 geliefert; für die Betätigung ist pro Fahrwerksbein ein separates (preiswertes) Standard servo vorgesehen, um die Ju-stage einfach zu halten.

Da sowohl die obere Rumpfabdeckung, als auch das Rumpfstück, ebenso wie der Rumpf, aus GfK gefertigt sind mit hochwertiger, weiß glänzender Oberfläche, reduziert sich die Oberflächengestaltung auf das Lackieren der Verzierungen und auf das Anbringen des Dekorsatzes. Das Anlassen des Motors erfolgt von oben über den Sechskant-Starteradapter mit Freilauf, Best.-Nr. 1631; daher ist die Montage des Sechskant-Anlaßkonus, Best.-Nr. 4448.103, im Lüfterrad der Mechanik erforderlich.

Technische Daten

Rumpflänge (ohne Rotor) ca.	1525 mm
Rumpfbreite (ohne Rotor) ca.	300 mm
Gesamthöhe ca.	440 mm
Nachbaumaßstab	7,5:1
Fluggewicht ab ca.	5000 g

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 Hubschraubermodell 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.**


Inhaltsübersicht

• Vorwort	S.2
• Warnhinweise	S.3
• Zubehör, zusätzlich benötigte Artikel	S.6
• 1. Montage	S.7
• 1.1 Vorarbeiten und Hinweise	S.7
• 1.2 Zugangsöffnung für den Mechanikeinbau herstellen	S.7
• 1.3 Hauptfahrwerke einbauen	S.8
• 1.4 Bugfahrwerk	S.11
• 1.5 Einbau der Mechanik	S.14
• 1.6 Hecksporn	S.15
• 1.7 Heckrotor	S.17
• 1.8 Höhenflosse	S.20
• 1.9 Schalldämpfereinbau	S.20
• 1.10 Fertigstellen von oberer Rumpfabdeckung und Heckkappe	S.21
• 1.11 Anbringen eines Farbdekors	S.21
• 1.12 Anbringen der Fenster	S.21
• 1.13 Empfängerantenne	S.22
• 1.14 Schwerpunkt	S.22
• 2. Einstellarbeiten	S.23
• 3. Endkontrolle vor dem Erstflug	S.26
• 4. Wartung	S.26
• 5. Montage des Starteradapters	S.26
• 6. Einstellungen beim Erstflug, Spurlauf-Einstellung	S.27
• Motor - Einstellhinweise	S.28
• 7. Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen	S.29
• 8. Einige Grundbegriffe des Hubschrauberfliegens	S.30

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.

- Einige Baugruppen wurden, ebenso wie die Mechanik, bereits weitgehend vormontiert, sie sind jedoch 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 Schraubensicherungslack, 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 Mechaniken:**

Best.-Nr. 4448 UNI-MECHANIK 2000

Best.-Nr. 4449.N, 4449.RXN, 4450.N UNI-EXPERT-Mechanik

Einziehfahrwerk

Best.-Nr. 4458.4 (Je Fahrwerksbein wird ein separates Servo benötigt, wobei auch preiswerte Standardtypen verwendbar sind, z.B. C 507, Best.-Nr. 3891)

Empfohlene Hauptrotorblätter:

Best.-Nr. 1266 CfK, symmetr. 686mm lang Rotor-Ø 1547mm

Dekorbogen

Best.-Nr. 4458.99: dunkelblau, gold, schwarz, rot

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 Aufräumen 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-16/20, mc-20 oder mc-24

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

C 4421, Best.-Nr. 3892

Kreisel:

Gyro-System PIEZO 3000, Best.-Nr. 5140 mit Super-Servo NES-2700G, Best.-Nr. 5130 oder Gyro-System PIEZO 2000, Best.-Nr. 3285 oder Gyro-System PIEZO 900, Best.-Nr. 5139 oder Profi-Gyro NEJ 1001, Best.-Nr. 3906 oder Gyro-System NEJ 120 BB, Best.-Nr. 3277

Elektronischer Drehzahlregler:

mc-HELI-CONTROL, Best.-Nr. 3286

Empfängerstromversorgung: Aus Sicherheitsgründen sollen nur solche Typen mit mindestens 1800 mA Kapazität Verwendung finden. Eine ständige Kontrolle der Akkuspannung wird durch die Verwendung des Spannungsüberwachungsmoduls, Best.-Nr 3157, ermöglicht.

Schalterkabel: Best.-Nr. 3046.**TUNING-Zubehör:****Starrantrieb für Heckrotor,** Best.-Nr. 4451.100

Heckrohr mit doppelt kugelgelagerter Antriebswelle aus Edelstahl und Kardankupplungen vorn und hinten. (Zusätzlich wird benötigt 1x Best.-Nr. 1292.5, Heckrohrflansch)

Hinweis:

Der Starrantrieb muß für den Einsatz im Modell AGUSTA A 109 POWER auf die benötigte Länge gekürzt werden.

1. Montage

1.1 Vorarbeiten und Hinweise

Die in Klammern () gesetzten Ziffern bezeichnen die Positionen gemäß Stückliste am Schluß.

Die Rumpfe werden in Handarbeit gefertigt und weisen innen unter Umständen Differenzen auf (Mittelnahrt). Durch die Seitenfenster sind wichtige Teile der Mechanik gut zugänglich. 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 Schraubensicherungslack 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 der Mechanik in den Rumpf wird zweckmäßigerweise der Schalldämpfer samt Krümmer sowie der Rotorkopf vorübergehend entfernt. Zur späteren Montage des Schalldämpfers an der Mechanik wird die Verwendung der separat lieferbaren Schalldämpferkonsole (4450.19) empfohlen. Damit der Motor später mit dem Sechskant-Anlaßadapter (Best.-Nr. 1631) gestartet werden kann, muß der Sechskant-Anlaßkonus, Best.-Nr. 4448.103, im Lüfterrad der Mechanik montiert sein.

Die Kufenbefestigungsschellen 1291.21 müssen so montiert sein, daß die Ansenkung oben liegt. In diese Ansenkung je eine Sechskantmutter M3 eindrücken und außen mit Lagerbefestigung 603 (Best.-Nr. 951) sichern (nicht in das Gewinde gelangen lassen!).

Bei den neueren Mechaniken besitzen die Kufenschellen eingespritzte Inserts, so daß das Einlegen der Muttern hier entfällt.

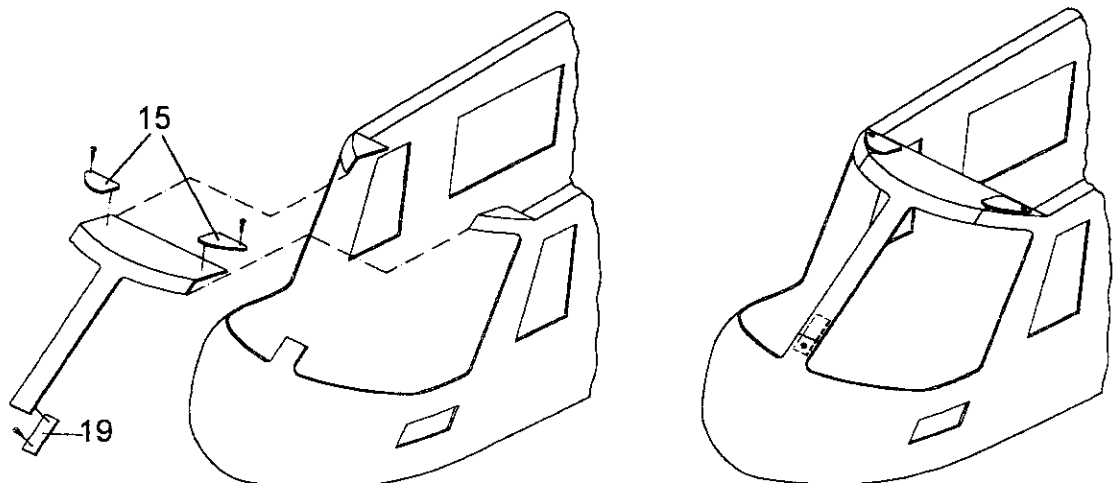
1.1.2 Rumpf

Verklebungen: Die GFK-Teile müssen innen an den jeweiligen Klebestellen gut mit grobem Schleifpapier aufgeraut werden. Nur dann ergibt sich eine belastbare Verbindung. Fast alle Öffnungen für Fenster, Kühlluft, Fahrwerksbeine 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 (B2) und Heckkappe (B3) müssen sauber an den Rumpf (B1) angepaßt werden. Die gefrästen Ausschnitte im Rumpf müssen mit feinem Schleifpapier entgratet und ggf. nachgearbeitet werden: Bei den Fenstern soll ein umlaufend gleichmäßig breiter Auflagerand für die Verglasung vorhanden sein.

1.2 Zugangsöffnung für den Mechanikeinbau herstellen

Da die Windschutzscheibe komplett herausnehmbar gestaltet wird, um die Mechanik mit montiertem Schalldämpfer und ggf. Heckrohr bequem einsetzen zu können, ist jetzt der Querriegel des Rumpfes (obere Auflage der Frontfenster) zunächst links und rechts gemäß Abbildung mit einer Laubsäge sauber und gerade zu durchtrennen.



Die beiden Holzlaschen (A15) gemäß Abbildung auf den Quersteg aufkleben und den Steg in seiner ursprünglichen Position am Rumpf wieder exakt ausrichten; dann Laschen (A15) an der markierten Stelle mit dem Rumpf zusammen verbohren ($\varnothing 1,5 \text{ mm}$). Bohrungen in den Laschen auf $2,2 \text{ mm } \varnothing$ erweitern und Bohrungen im Rumpf mit ca. 8 mm langen Abschnitten von Teil (A18) hinterfütern. Jetzt kann der Steg beiseitig mit Blechschrauben $2,2 \times 9,5$ wieder fixiert werden.

Die Verschraubung wird durch die obere Rumpfabdeckung verdeckt, die Trennfuge vorn durch die später aufgeschraubten Frontscheiben.

Nun den senkrechten Steg zwischen den Frontscheiben unten gemäß Abbildung ebenfalls sauber durchtrennen. Lasche (A19) von innen so an den Steg kleben, daß sie unten ca. 8 mm übersteht und den Steg wieder in der ursprünglichen Position fixieren. Unteren Teil des Steges und Lasche miteinander verbohren ($\varnothing 1,5 \text{ mm}$), dann Bohrung im Steg auf $2,2 \text{ mm } \varnothing$ erweitern, so daß auch hier eine Verschraubung mit Blechschraube $2,2 \times 9,5$ erfolgen kann.

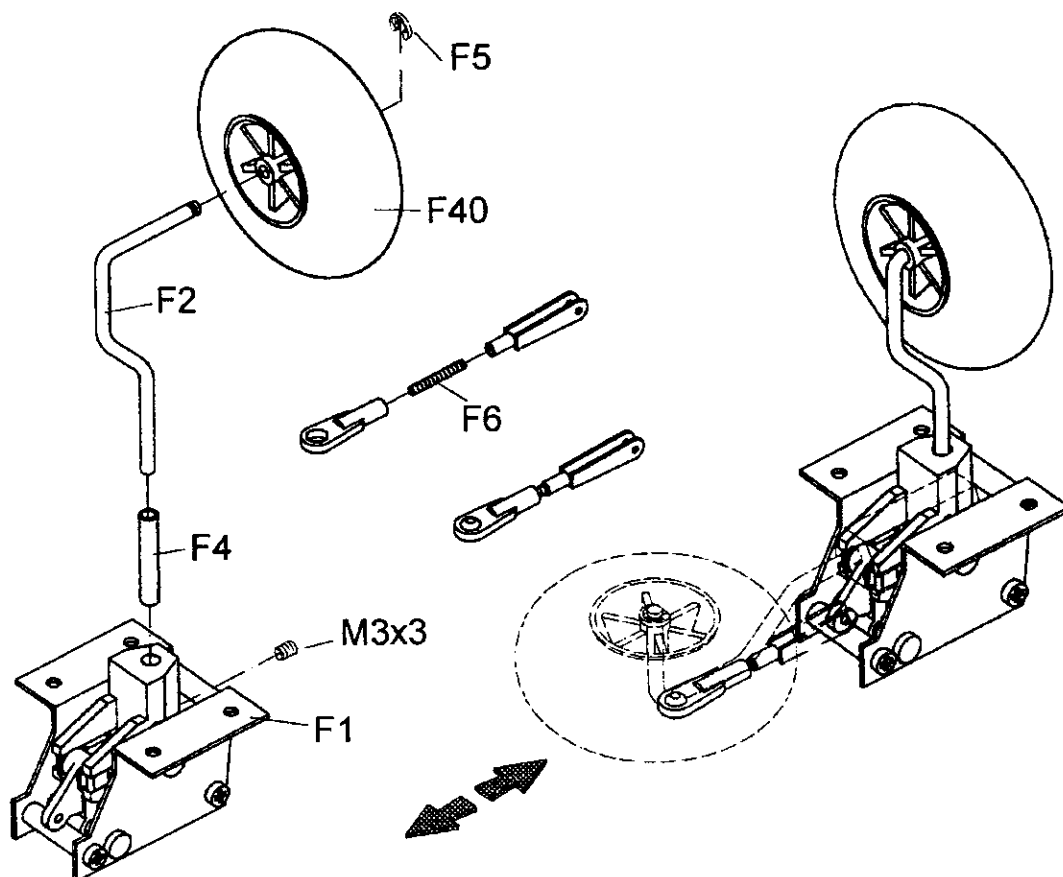
1.3 Hauptfahrwerke einbauen

Die Stummelflügel des Rumpfes sind so gestaltet, daß die Hauptfahrwerkseinheiten (F1) direkt eingeklebt werden können, wobei sie an der Oberseite anliegen, während unten ggf. vorhandene Zwischenräume zwischen Rumpfschale und Fahrwerksflansch mit eingepaßten Abfallholzstücken ausgeglichen werden.

Eine herausnehmbare Montage der Fahrwerke mittels Schraubbefestigung ist nicht empfehlenswert, da eventuell beschädigte Fahrwerksbeine auch bei montierter Fahrwerksmechanik ausgewechselt werden können; bei stärkeren Beschädigungen des Fahrwerkes wird wahrscheinlich ohnehin der Stummelflügel abgebrochen sein.

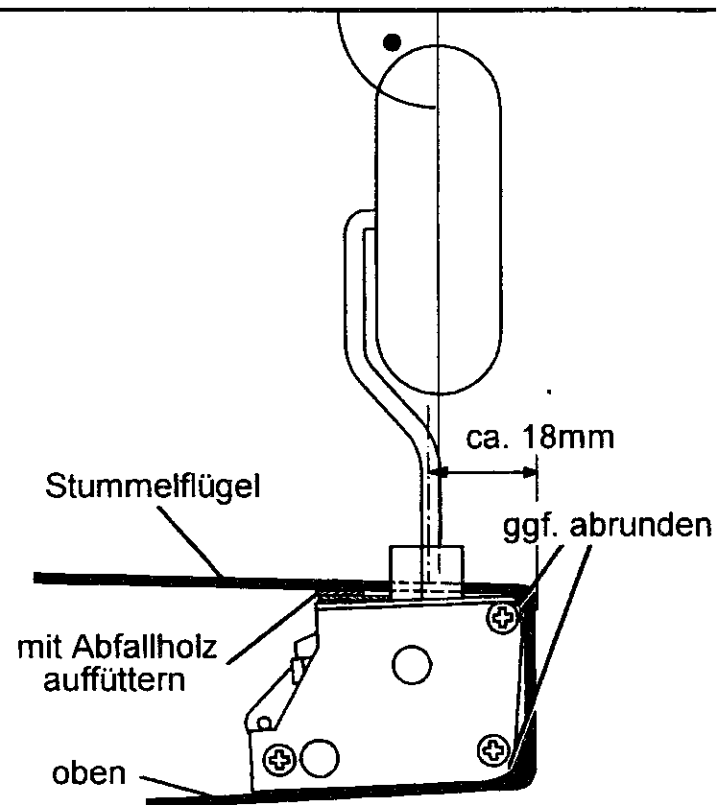
Die vormontierten Hauptfahrwerkseinheiten (F1) müssen zunächst auf Leichtgängigkeit und festen Sitz aller Schrauben überprüft werden; ggf. Schrauben einzeln herausdrehen und unter Zugabe von flüssiger Schraubensicherung wieder festziehen. Fahrwerksbügel (F2) mit aufgeschobener Reduzierhülse (F4) in die Fahrwerksmechaniken (F1) einstecken und mit der Inbuschraube $M3 \times 3$ mäßig festklemmen.

Aus zwei Schrauben $M2 \times 20$ durch Abtrennen der Schraubenköpfe zwei kurze Gewindestangen (F6) herstellen; die beiden Gestänge anfertigen und mit den Gabelköpfen in die Betätigungshebel der Fahrwerke einhängen.



Fahrwerksmechaniken nun in die Stummelflügel des Rumpfes gemäß Abbildung einsetzen. Die Seitenplatten der Mechaniken müssen an der Oberseite der Stummelflügel anliegen und ganz nach außen geschoben werden, so daß das ausgefahrene Fahrwerksbein einen Abstand von ungefähr 18 mm von der Flügelaußenkante erhält.

Durch die fertigungsbedingten Unregelmäßigkeiten an der Innenseite der Rumpfschale kann es erforderlich werden, die Seitenplatten der Fahrwerksmechaniken mit einer Feile abzurunden, um die vorgesehene Einbauposition zu erreichen.



Fahrwerksmechaniken nach folgenden Kriterien ausrichten:

- Die Fahrwerksbeine (F2) müssen in ausgefahrenem Zustand von der Seite und von vorn gesehen parallel zueinander und senkrecht zur Rumpfunterseite stehen.
- Mit montierten Rädern (F40) müssen die Fahrwerksbeine möglichst genau in die gefrästen Radausschnitte einfahren, so daß die Ausschnitte im Rumpf höchstens geringfügig nachgearbeitet werden müssen.
- In eingefahrenem Zustand sollen die Räder vollständig innerhalb des Rumpfes liegen, was sich normalerweise automatisch ergibt, wenn die Fahrwerksbeine in ausgefahrenem Zustand parallel zu einander stehen.

Die Fahrwerksmechaniken mit einigen Tropfen UHU plus schnellfest fixieren und die korrekte Ausrichtung nach dem Aushärten noch einmal überprüfen. Die endgültige Verklebung der Fahrwerke mit dem Rumpf wird mit ggf. eingedicktem UHU plus endfest 300 vorgenommen, zweckmäßigerweise in zwei Arbeitsgängen:

Zuerst wird bei auf dem Rücken liegendem Rumpf die Verklebung mit den Oberseiten der Stummelflügel durchgeführt, indem reichlich Klebstoff in den Winkel zwischen Rumpfschale und Außenseite der Fahrwerksmechanik-Seitenteile gegeben wird.

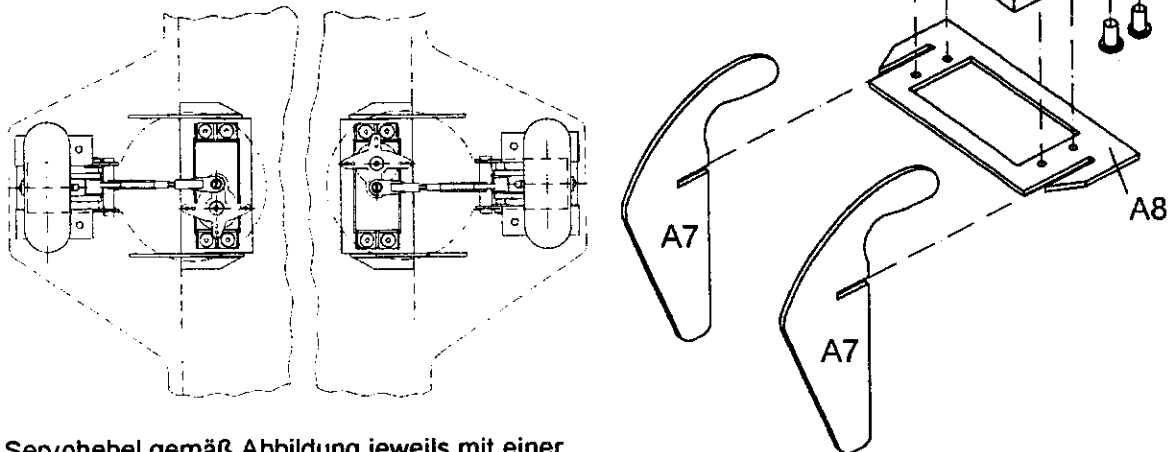
Vorsicht, Klebstoff nicht in die beweglichen Teile der Fahrwerksmechaniken gelangen lassen!
Nach Aushärten der oberen Verklebungen und Herumdrehen des Rumpfes erfolgt die Verklebung der Fahrwerksmechaniken mit der Rumpfunterseite. Entstehende Lücken werden mit Abfallholzstücken ausgefüllt und mit reichlich Klebstoff UHU plus endfest 300 verschlossen. Beim Einpassen der Holzstücke darauf achten, daß die Rumpfschale nicht ausgebeult wird.

Hinweis: Die Verklebungen verhindern lediglich ein Verschieben der Fahrwerksmechaniken in den Stummelflügeln; die bei der Landung auftretenden Druckkräfte werden durch den formschlüssigen Einbau direkt auf die Oberseite der Stummelflügel übertragen.

Nach dem endgültigen Verkleben der Fahrwerksmechaniken im Rumpf werden die Fahrwerksdrähte (F2) und die Reduzierhülsen (F4) noch einmal aus den Mechaniken (F1) herausgezogen, nachdem die Stiftschrauben gelöst wurden. Unter Zugabe von reichlich Lagerbefestigung 603 (Best.-Nr. 951) werden dann die Hülsen zunächst auf die Fahrwerksdrähte geschoben und diese dann wieder eingesetzt, ausgerichtet und mit den Stiftschrauben - ebenfalls unter Zugabe von Lagerbefestigung 603 - endgültig festgeklemt.

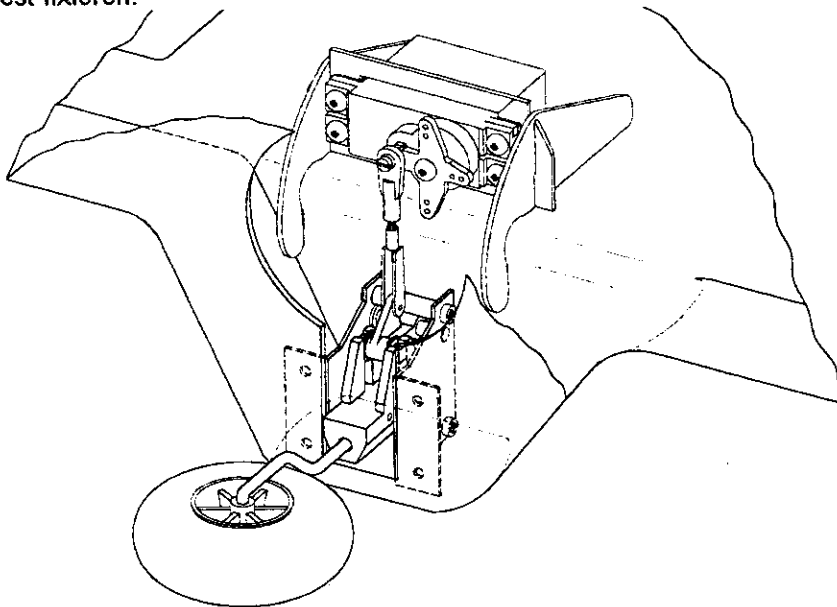
Aus den Holzteilen (A7) und (A8) zwei Servokonsolen gemäß Abbildung erstellen und die Fahrwerksservos darin montieren.

Dabei ist darauf zu achten, daß die beiden Einheiten gleichartig erstellt werden, nicht spiegelbildlich! Anderfalls fahren später die Hauptfahrwerke abwechselnd ein und aus anstatt gemeinsam, wenn die Servos über V-Kabel vom Fahrwerkskanal angesteuert werden.



Servohebel gemäß Abbildung jeweils mit einer Gelenkkugel versehen.

Jetzt die Servokonsolen einsetzen und die Kugelgelenke der Gestänge auf die Gelenkkugeln der Servos aufdrücken. Die Servokonsolen so ausrichten, daß sie mit den abgewinkelten Seitenteilen an Stummelflügel-Oberseite und Rumpfsseitenwand anliegen und daß das Anlenkgestänge geradlinig zum Servo führt, ohne zu klemmen. Servokonsolen mit einigen Tropfen UHU plus schnellfest fixieren.

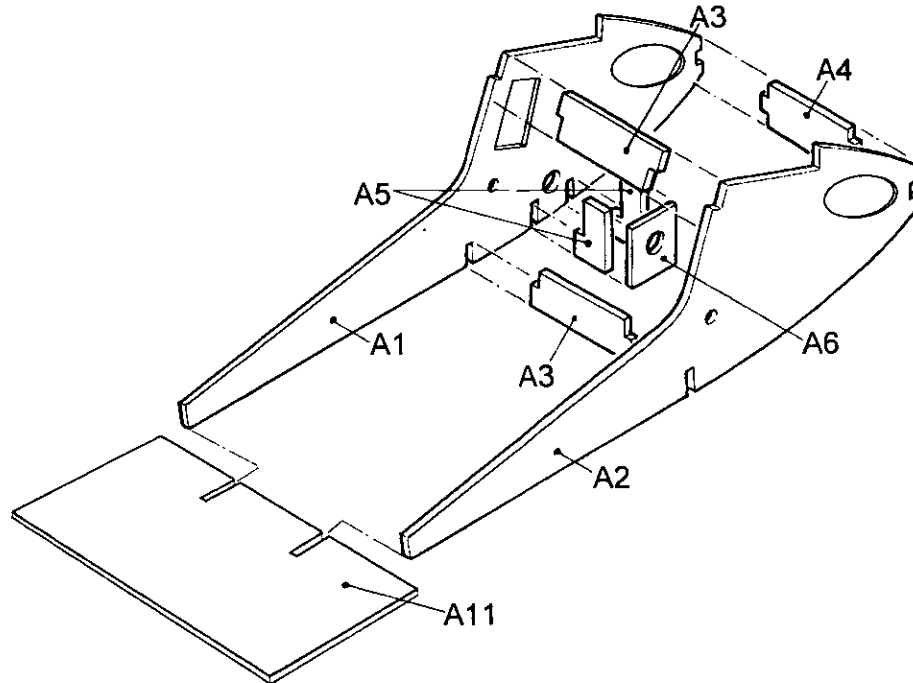


Die Servos über ein V-Kabel mit der Empfangsanlage verbinden, so daß die Einziehfahrwerksfunktion justiert werden kann: Bei Graupner-Fernsteuerungen soll der Servoweg beidseitig 100% betragen, die Betätigung erfolgt mit einem Kippschalter. Zunächst Gestänge und Servohebelposition bei ausgefahrenem Fahrwerk so justieren, daß die Fahrwerksbeine sicher mechanisch verriegelt werden, ohne daß das Servo dabei blockiert wird. Dann Fahrwerk einfahren und kontrollieren, ob es auch in der eingefahrenen Position mechanisch verriegelt ist, ohne daß das Servo anläuft. Unter Umständen müssen Gestänge und Servohebel nachjustiert werden, bis ein zufriedenstellendes Ergebnis erzielt wird. Abschließend die Servokonsolen mit UHU plus endfest 300 sorgfältig mit der Rumpfschale verkleben.

1.4 Bugfahrwerk

1.4.1 Spantengerüst erstellen

Das Spantengerüst für das Bugrad wird aus den Teilen (A1)...(A6) und (A11) gemäß Abbildung zusammengesetzt, sorgfältig ausgerichtet und verklebt. Der Lagerbock für den Betätigungshebel (F24) aus den Teilen (A5) und (A6) muß innen am linken Längsspannt (A1) angebracht werden.

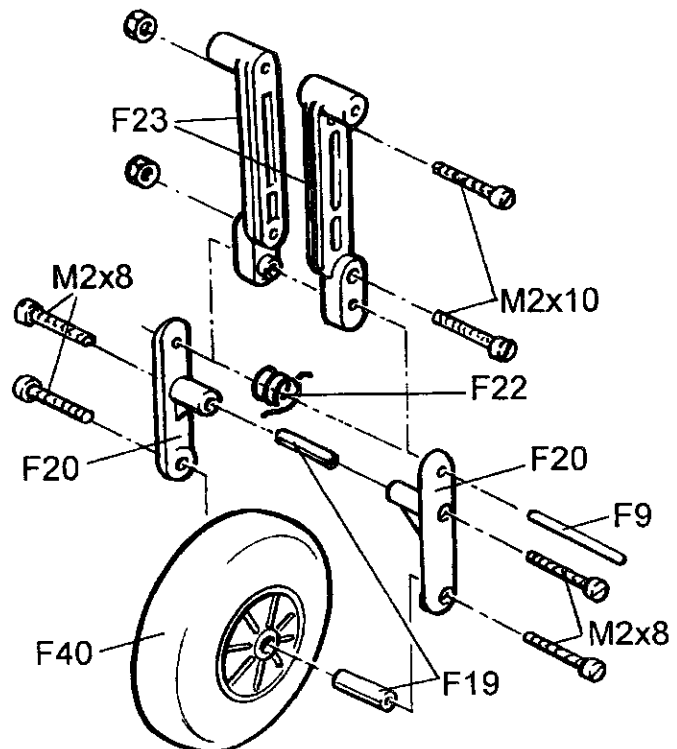


1.4.2 Bugfahrwerksbein zusammenbauen

Beim Aufbau des Bugfahrwerksbeines zunächst die Feder (F22) zwischen die beiden Arme (F23) auf die angespritzten Bolzen stecken und Arme mit 2 Schrauben M2x10 und Muttern M2 verschrauben. 2 Radhälften (F40), -eine mit Nut und eine mit Feder-, werden unter Zugabe von etwas Sekundenkleber zusammengedrückt.

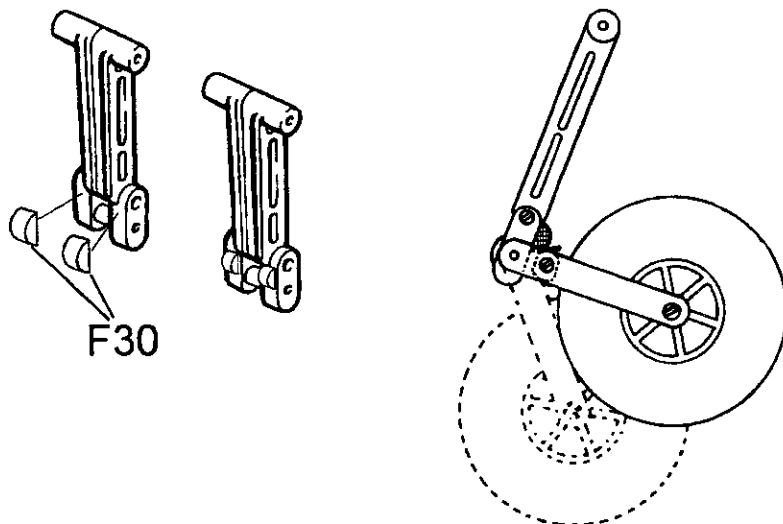
Eine Gewindebuchse (F19) wird in die Gabelhälften (F20) gesteckt; die zweite Buchse (F19) durch die Radnabe; dann die Gabelhälften mit 4 Schrauben M2x8 verbinden.

Für den Zusammenbau von Fahrwerksbein und Radgabel muß die Feder vorgespannt werden. Nun die Radgabel so über das Bein halten, daß die 2 mm Ø Bohrungen fluchten und einen Zylinderstift (F9) als Gelenkachse hindurchdrücken.



1.4.3 Anschläge montieren

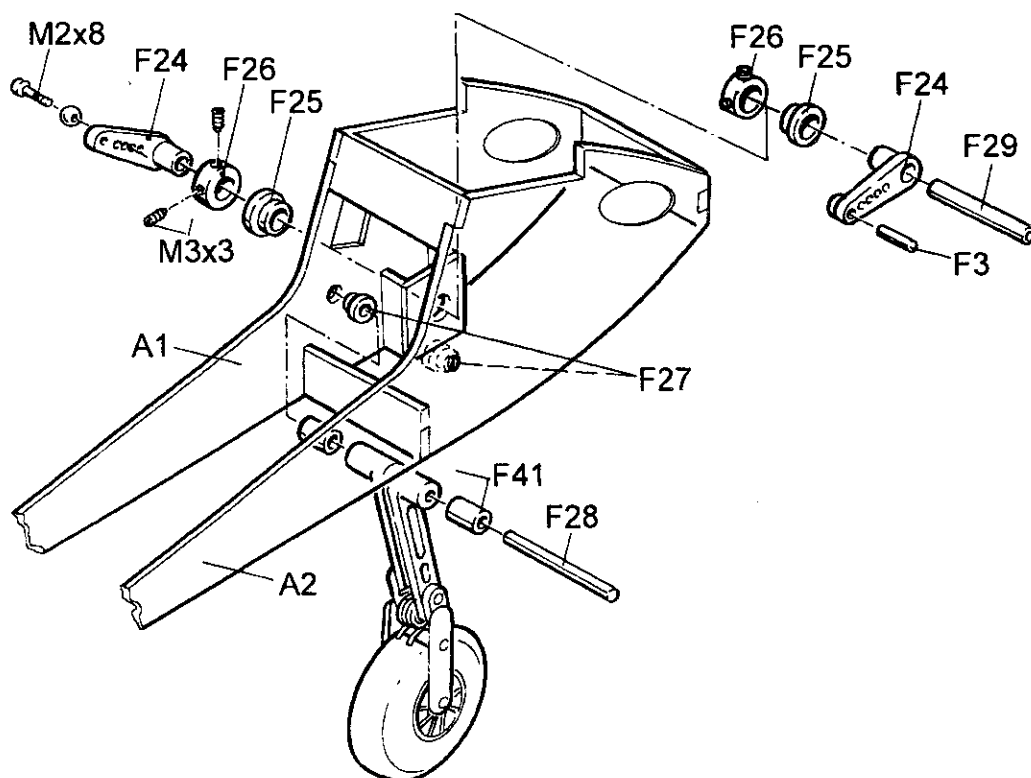
Die beiden Anschläge (F30) für die Fahrwerksgabel werden gemäß Abbildung mit Sekundenkleber am Fahrwerkbein angebracht. Dabei ist darauf zu achten, daß sie auf den ebenen Flächen aufliegen und sich nach oben gegen den Absatz im Fahrwerkbein abstützen. Während der Kleber aushärtet die Fahrwerksgabel gegen die Federspannung bis zum Anschlag zusammengedrücken, wie in der Abbildung gezeigt.



Im Flugbetrieb wird das Bugrad bei am Boden stehendem Modell stets an den Anschlägen anliegen; die Feder dient lediglich dazu, nach dem Abheben das Rad in die zum Einfahren erforderliche Position zu bringen.

1.4.4 Einbau in das Spantengerüst

Die großen Buchsen (F25) werden in (A1) und (A6) zueinander fluchtend eingeklebt. Auf das Alurohr (F29) kommen folgende Teile: Ganz innen ein mit einem Stift (F3) versehener Hebel (F24), dann, zwischen (A1) und (A6), ein Klemmring (F26) und außerhalb von (A1) ein weiterer Hebel (F24) mit Klemmring (F26). An letzterem Hebel wird in die 2. Bohrung von innen eine Ms-Kugel zum Anschluß des Gestänges montiert.



Das Bugfahrwerk wird auf der Welle (F28) gelagert; sie läuft in den kleinen Buchsen (F27), die von innen in (A1) und (A2) fluchtend eingeklebt werden. Da das Fahrwerk schmäler ist als die Lagerung, werden links und rechts die beiden Distanzbuchsen (F41) eingesetzt. Fahrwerkbein einbauen und dabei den Stift (F3) in (F23) einhängen.

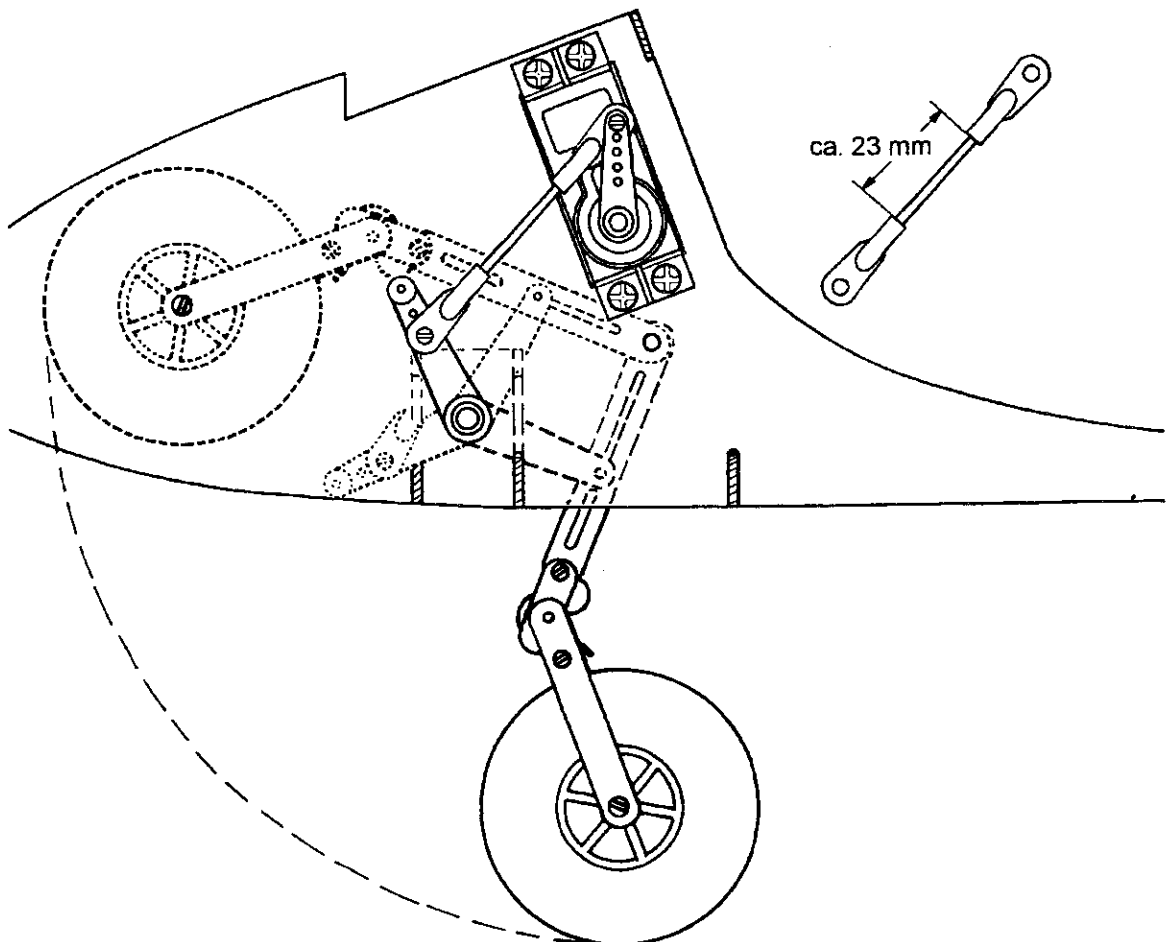
1.4.5 Fahrwerksanlenkung

Das Servo gemäß Abbildung im Ausschnitt von (A1) festschrauben. Aus zwei Kugelgelenken 4618.55 und der Gewindestange (F31) das Gestänge herstellen, wobei der Abstand zwischen den Kugelgelenken ca. 23 mm betragen soll (siehe Abb.). Das Servo mit einem Steuerhebel versehen, bei dem eine Gelenkkugel 20 mm vom Drehpunkt entfernt von unten montiert werden kann, so daß sie zwischen Steuerarm und Servogehäuse liegt.

Stellhebel (F24) gemäß Abbildung ausrichten und Stiftschrauben in den Stellringen (F26) provisorisch festziehen. Servo mit der Empfangsanlage verbinden, wobei der selbe Kanal mit der Einstellung verwendet wird, mit der zuvor für das Hauptfahrwerk justiert wurde.

Hinweis: Für alle drei Fahrwerksservos wird der selbe Kanal verwendet, so daß die elektronischen Justagemöglichkeiten von Sender aus (Mittelstellung, Steuerwege) nur für alle Servos gemeinsam zur Verfügung stehen. Daher ist jedes Fahrwerksbein separat mechanisch so zu justieren, daß es mit den vorgegebenen, gemeinsamen Einstellungen des Fahrwerkskanals sicher ein- und ausfährt sowie in den Endstellungen mechanisch verriegelt wird, ohne zu blockieren.

Fahrwerksschalter am Sender in Position "Fahrwerk ausgefahren" bringen und den Servohebel entsprechend der Abbildung auf das Servo montieren und das Gestänge einhängen. Das Bugfahrwerk muß jetzt in ausgefahrener Position dadurch sicher verriegelt sein, daß der Stift (F3) genau am Ende des Schlitzes im Fahrwerksbein liegt, ohne jedoch das Servo zu belasten.



Fahrwerk nun einfahren. Auch in eingefahrener Position sollte das Bugrad mechanisch verriegelt werden, wobei es wegen der geringeren Belastung hier unerheblich ist, ob der Stift (F3) am Ende des Schlitzes anliegt oder ob ein geringer Abstand verbleibt: Wichtig ist die sichere Ver-

riegelung in ausgefahrenem Zustand, und daraufhin sind Gestänge und Hebel sorgfältig zu justieren. Nicht die Steuerwege elektronisch am Sender verändern! Andernfalls wird die zuvor vorgenommene Justage des Hauptfahrwerkes wieder zerstört.

Wenn die endgültige Position der Hebel (F24) gefunden ist, jeweils eine der zwei Stiftschrauben in den beiden Stellringen (F26) gut festziehen, die jeweils andere herausdrehen und durch die Gewindebohrung mit Bohrer 2,4mm Ø den Schaft der Hebel (F24) und das Alurohr (F29) durchbohren. Unter Zugabe von flüssiger Schraubensicherung die Stiftschrauben so weit eindrehen, daß sie bis in die Wand des Alurohres (F29) reichen und somit eine Verdrehsicherung bilden für die Hebel auf der Welle.

Einheit noch einmal auf einwandfreie Funktion und Leichtgängigkeit prüfen; sie ist damit fertig zum Einbau in den Rumpf.

1.4.6 Einsetzen der Bugfahrwerkseinheit in den Rumpf

Bugfahrwerkseinheit jetzt so in den Rumpfbug einpassen, daß das Bugrad durch den vorgefertigten und eventuell nachgearbeiteten Ausschnitt ein- und ausgefahren werden kann. Dabei müssen ggf. die beiden Längsspannten (A1) und (A2) entsprechend der unregelmäßigen Rumpffinnenfläche nachbearbeitet werden, so daß sie möglichst formschlüssig anliegen, ohne daß durch punktuellen Druck Beulen in der Rumpfschale entstehen. Einheit mittig ausrichten und durch die bereits im Rumpfboden angebrachten Bohrungen 3mm Ø diese auf die Unterseite von (A11) übertragen. Einheit herausnehmen und die beiden Bohrungen 3mm Ø anbringen. Rumpfboden innen im Auflagebereich von (A11) sorgfältig eben schleifen (Mittelnahrt!). Jetzt das gesamte Gerüst mit UHU plus endfest 300 in die Rumpfschale einkleben; dabei auf die Unterseite von Teil (A11) reichlich Klebstoff geben. Zum Fixieren in der korrekten Position zwei Schrauben M3 durch die Bohrungen in Rumpfschale und (A11) stecken und mit Muttern sichern. Vor dem Aushärten des Klebers sicherstellen, daß das Fahrwerk einwandfrei ein- und ausfährt.

1.5 Einbau der Mechanik

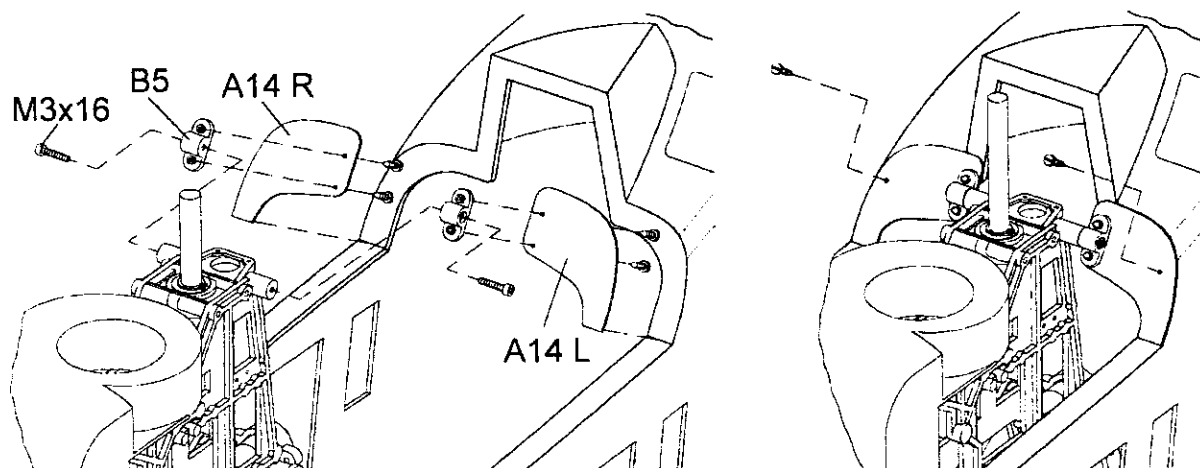
1.5.1 Untere Verschraubung der Mechanik im Rumpf

In der hinteren Mechanikaufgabe (A12) an den markierten Stellen zwei Bohrungen mit 3mm Ø anbringen. Teil dann probeweise in den Rumpf einlegen (abgeschrägte Ecken nach hinten) und überprüfen, daß die beiden hinteren Bohrungen 3 mm Ø im Rumpfboden mit den Bohrungen in Teil (A12) zur Deckung gebracht werden können. Position von (A12) auf dem Rumpfboden markieren und die Auflagefläche sorgfältig schleifen (Mittelnahrt). Teil (A12) dann mit UHU plus endfest 300 einkleben und während des Aushärtens des Klebers mit durchgesteckten M3-Schrauben und Muttern fixieren.

Die Teile (A13) zu je 5 Stück aufeinanderkleben, so daß 4 Klötzchen von 10mm Höhe entstehen. Genau senkrecht mittig mit 3mm Ø durchbohren.

1.5.2 Obere Abstützung der Mechanik im Rumpf

In den Teilen (A14R/L) an den markierten Stellen Bohrungen 2,2mm Ø anbringen. Durch diese Bohrungen mit von hinten durchgesteckten Blechschrauben 2,2x9,5 die beiden Schellen (B5) so festschrauben, daß die Ansenkungen in den Schellen außen liegen.

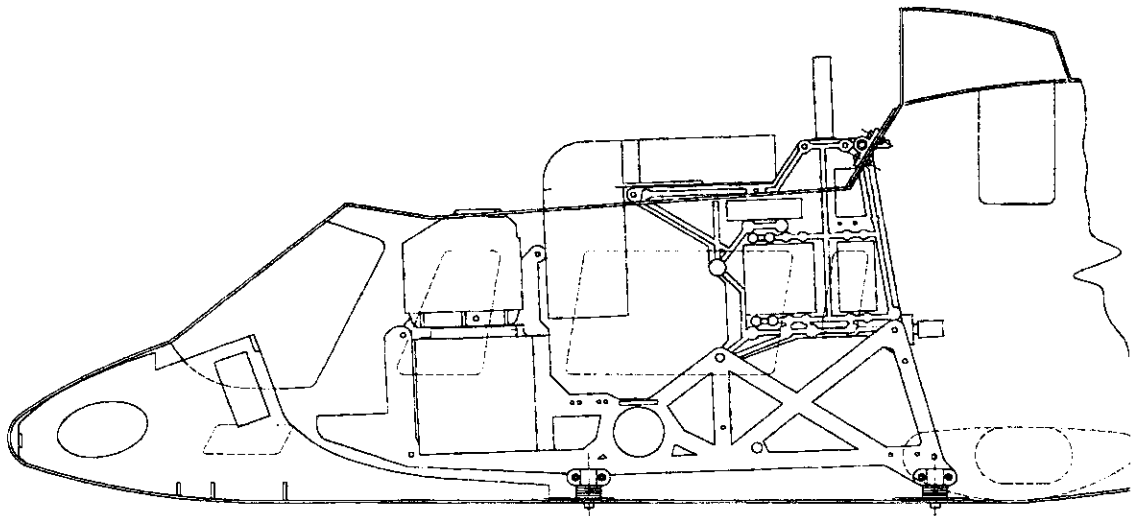


Die beiden Einheiten nun mit durch die Schellen (B5) gesteckten Inbusschrauben M3x16 an die oberen Befestigungspunkte der Mechanik schrauben. Rechtes und linkes Teil nicht verwechseln!

1.5.3 Einsetzen der Mechanik

Wenn der Klebstoff ausgehärtet ist, mit dem vorderes Spantengerüst und hintere Mechanikaufgabe in den Rumpf eingeklebt wurden und die M3-Fixierungsschrauben entfernt sind, kann die Mechanik probeweise eingesetzt werden. Beim folgenden Arbeitsschritt muß das Fahrwerk eingefahren sein, damit der Rumpf flach auf seinem Boden aufliegt und sich nicht verzieht: Die Mechanik wird mit vier Inbusschrauben M3x25 befestigt, welche von unten durch die Bohrungen in Rumpfschale und Holzaufgaben gesteckt werden, wobei jeweils ein Klötzchen aus den Teilen (A13) zwischen Auflagebrettchen und Kufenbefestigungsschelle gesetzt wird. Die oberen Abstützungen (A14 R/L) sollten nun an den hinteren Schrägen des oberen Rumpfausschnittes anliegen. Mechanik so ausrichten, daß die Hauptrotorwelle von vorn gesehen oben genau mittig aus dem Rumpf austritt und in dieser Position die Auflagen (A14) mit dem Rand des Rumpfausschnittes verbohren (1,5mm Ø) und mit einer Blechschrauben 2,2x6,5 je Seite verschrauben. Mit aufgesetzter oberer Rumpfabdeckung (B2) überprüfen, daß die Hauptrotorwelle zentrisch aus der runden Öffnung in der Abdeckung austritt; ggf. nachjustieren.

Wenn alles paßt, Blechschrauben in den Teilen (A14) wieder herausdrehen und die unteren Befestigungsschrauben der Mechanik so weit lösen, daß Klebstoff (UHU plus endfest 300) zwischen die Klötzchen (A13) und die Auflagebrettchen gegeben werden kann; dann wieder festziehen. Die oberen Abstützungen nach Herausdrehen der M3-Inbusschrauben abnehmen, den Rumpfausschnitttrand an den Auflageflächen von (A14) gut aufrauen und die Abstützungen unter Zugabe von UHU plus endfest 300 wieder montieren, wobei die Blechschrauben für die korrekte Fixierung bis zum Aushärten des Klebers sorgen.



Kleber gründlich durchhärten lassen und danach die Mechanik nach Lösen der sechs Befestigungsschrauben wieder aus dem Rumpf herausnehmen.

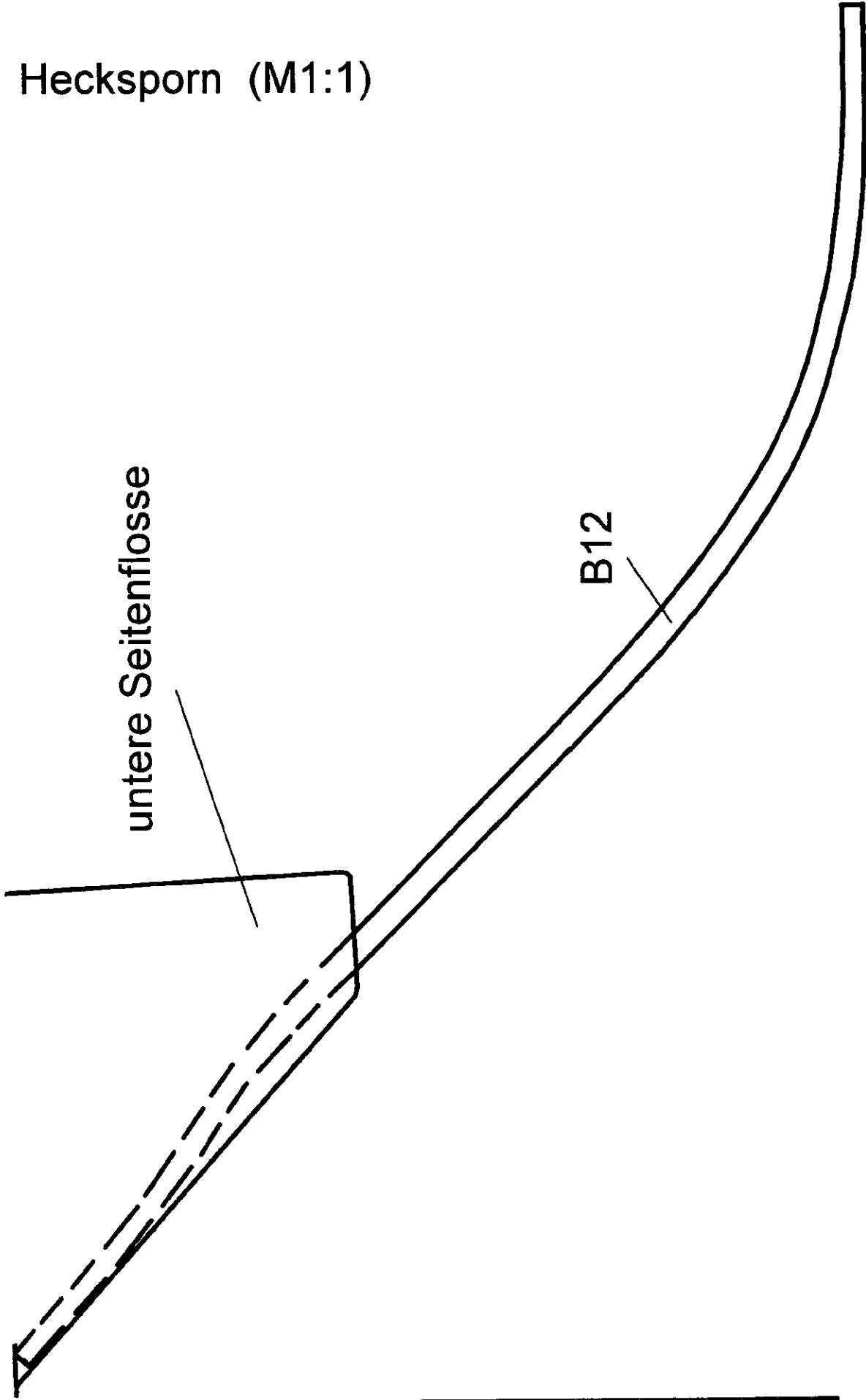
1.6 Hecksporn

Aus dem 3mm starken Federstahlabschnitt den Hecksporn (B12) gemäß Zeichnung biegen und im vorderen Bereich aufrauen. Sporn durch eine zuvor angebrachte Bohrung von unten in die untere Seitenflosse einschieben und mit UHU plus endfest 300 gut verkleben; der Kleber kann dabei mit einer Holzleiste durch die hintere Rumpfoffnung eingebracht werden.

Gewissenhaft arbeiten, weil die Klebestelle nach Montage des Heckrotorspans später nicht mehr zugänglich ist!

Während des Aushärtens des Klebers Sporn sorgfältig ausrichten, so daß er den Verlauf der Vorderkante der Heckflosse und damit auch des später aufzubringenden Dekors gleichmäßig fortsetzt.

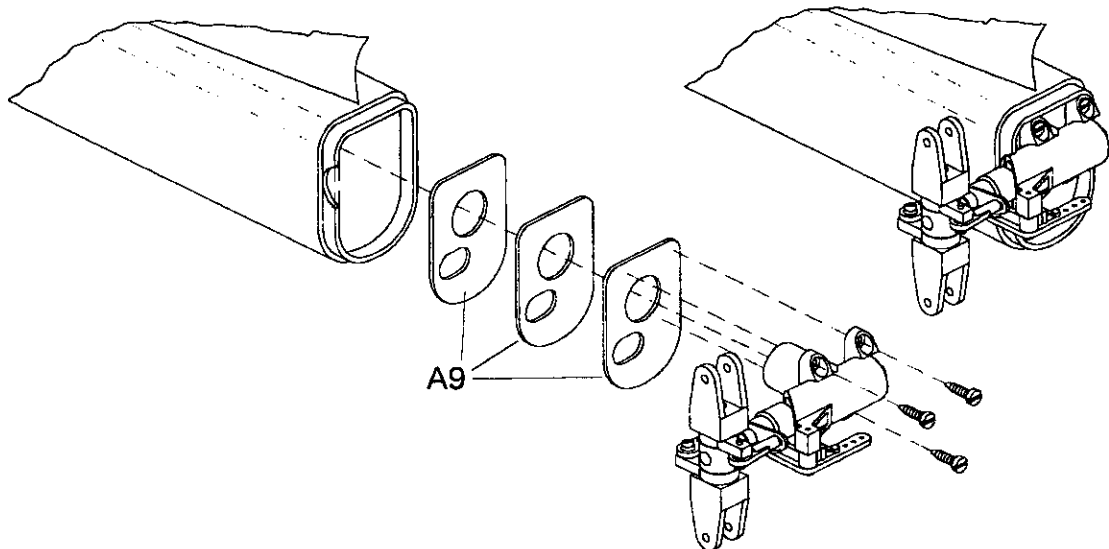
Hecksporn (M1:1)



1.7 Heckrotor

1.7.1 Montage des Heckrotors

Aus den drei miteinander verleimten Teilen (A9) wird der Heckrotorspant gefertigt. Spant zunächst provisorisch ins Rumpfheck einpassen. Heckrotor am Spant mit drei Blechschrauben 2,9x13 befestigen, dann die Einheit in das Rumpfheck einschieben.



Das Heck besitzt einen umlaufenden Falz zur Befestigung der Heckkappe (B3). In diesem Falz muß für das Heckrotorgehäuse ein halbrunder Ausschnitt angebracht werden, so daß der Heckrotorspant mit montiertem Heckrotor ca. 7mm tief in das Rumpfheck eingeschoben werden kann.

Heckrotorwelle genau waagrecht ausrichten, wobei der Heckrotorspant parallel zur Rumpfhinterkante liegen sollte (oben und unten gleicher Abstand von Rand). Heckrotorspant in dieser Position zunächst mit Sekundenkleber fixieren, dann mit UHU plus endfest 300 sorgfältig verkleben. Kleber dabei vor allem auch an die Innenkanten geben (Holzleiste o.ä.)

1.7.2 Heckrotorantrieb

Für den Antrieb des Heckrotors gibt es zwei mögliche Ausführungen:

1. Der konventionelle Antrieb erfolgt über eine Welle (B9) aus 2mm Stahldraht, geführt in einem Kunststoffrohr (B8), das seinerseits in einer Balsaholz-Nutleiste (B6) gelagert ist; diese Ausführung wird empfohlen und ist im Rumpfbausatz enthalten.
2. Alternativ dazu kann der Starrantrieb eingebaut werden, wie er unter anderem auch im Modell ULTRA-STAR 2000 verwendet wird und unter Best.-Nr. 4451.100 als Sonderzubehör separat lieferbar ist. Hierbei erfolgt die Kraftübertragung über ein 6mm starkes Edelstahlrohr, das in einem 20mm starken Führungsrohr mehrfach kugelgelagert läuft und sowohl vorn als auch hinten mit Kardangelenken angeschlossen ist. Allerdings müssen für die Verwendung in der Agusta sowohl Heckrohr als auch Antriebswelle gekürzt werden. Der Einbau kann nach eigenem Ermessen durchgeführt werden, in dieser Anleitung wird nicht näher darauf eingegangen.

1.7.3 Heckrotorantrieb über Stahldrahtwelle 2mm Ø

Lagerspant (A10) in das Rumpfheck einpassen und mit UHU plus endfest 300 einkleben, wobei die große Öffnung (für das Heckrotorgestänge) in Flugrichtung links liegt.

1.7.3.1 Einpassen und Ablängen der Heckantriebswelle

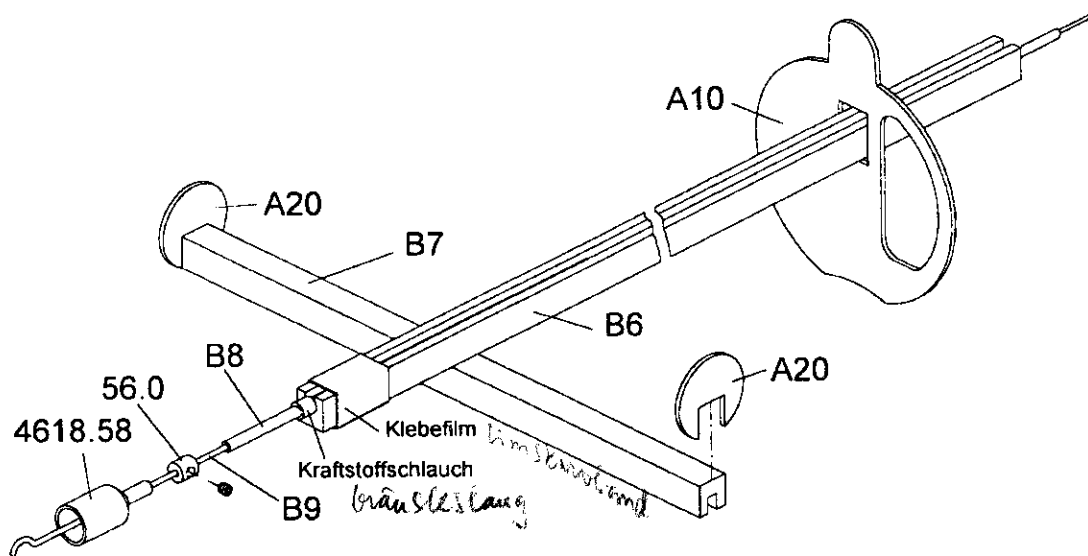
Mechanik in den Rumpf einsetzen. Die Schnellkupplungshülse 4618.58 wird so auf die Heckantriebswelle (B9) aufgeschoben, daß deren abgekröpfter Teil in der Hülse liegt; dahinter der Sicherungssterring 56.0 mit Schraube versehen - lose. Welle und Hülse von hinten in den Rumpf einschieben. Die abgekröpfte Welle (B9) in die Gabel 4618.57 der Schnellkupplung einführen und die Hülse ganz aufschieben (Kupplung schließen). Welle bis zum Anschlag in die Gabel einschieben und die Länge genau am Austritt aus dem Heckrotorspant markieren.

Die zum Einbau erforderliche Länge beträgt dann insgesamt ca. 15 mm weniger: Vorn in der Gabel muß ca. 1 mm Spiel sein und hinten ist neben der Baulänge (25,5 mm) des Heckrotors, vom Befestigungsflansch aus gemessen, noch die Einstecktiefe von ca. 11,5 mm in das Kupplungsteil 4618.40 zu berücksichtigen. (Die Länge der Heckantriebswelle beim Prototyp beträgt 826 mm.)

Die Welle jetzt herausnehmen und ablängen, ohne sie zu verbiegen, und das Ende wieder entgraten.

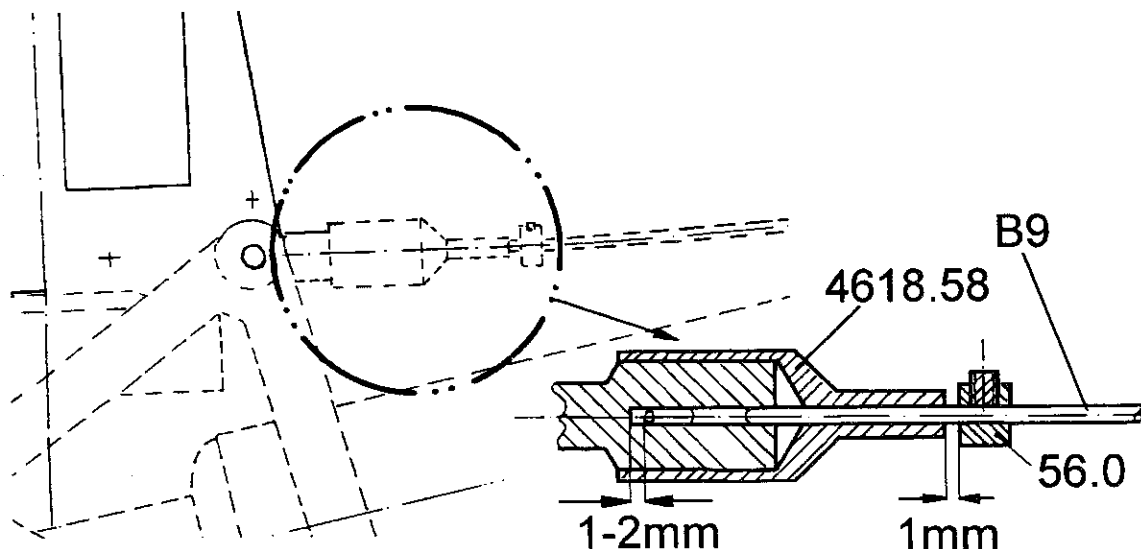
1.7.3.2 Einbau der Lagerleiste

Die Nutleiste (B6) auf eine Länge von 550mm kürzen (Reststück aufbewahren!). Das Führungsrohr (B8) auf 600mm ablängen und vorn und hinten je einen ca. 3 mm breiten Ring aus Kraftstoffschlauch (bei der Mechanik) aufdrücken, dann das Führungsrohr auf die Welle (B9) aufschieben.



Nun das Führungsrohr in die Nutleiste einlegen und die Ringe aus Kraftstoffschlauch so gegen die Enden der Nutleiste drücken, daß sie diese festklemmen. Um die Enden der Nutleiste jeweils einen Steifen Klebefilm wickeln, damit das Führungsrohr nicht mehr herausfallen kann. Diese Einheit jetzt von vorn (an der Mechanik vorbei) in das Rumpfheck einführen, bis die Antriebswelle (B9) hinten so weit heraussteht, daß sie wieder in der Kupplung 4618.40 des Heckgetriebes festgeschraubt werden kann; dann nach vorn schieben und das vordere Wellenende in die Schnellkupplung einbringen.

Längen-Kontrolle: Wenn der Heckrotor voll auf dem Heckrotorspant (A9) aufliegt, muß die Welle (B9) in der vorderen Kupplungsgabel noch mindestens 1 mm Spiel haben.



Nutleiste (B6) nach hinten schieben, so daß sich ein Abstand von ca. 160 mm zwischen Vorderkante und Schnellkupplungshülse ergibt.

Als Auflage unter dem vorderen Ende der Nutleiste (B6) das Reststück als Quersteg (B7) in den Rumpf einpassen und an den Rumpfwänden links und rechts mit einem Tropfen dünnflüssigen Sekundenklebers fixieren. **Achtung: Keine Beulen in den Rumpf drücken!**

Die Welle muß, von oben gesehen, geradlinig auf die Kupplungsgabel 4618.57 zulaufen. Von der Seite gesehen beschreibt sie einen geringfügigen, weichen Bogen. Ferner muß die Welle (B9) hinten genau senkrecht zur Heckrotor-Auflagefläche verlaufen.

Heckantriebswelle wieder dem Rumpf entnehmen.

1.7.3.3 Endgültiger Einbau des Heckrotorantriebes

In den beiden vorangegangenen Abschnitten wurde der Heckantrieb provisorisch eingepaßt und zusammgebaut, so daß die Teile jetzt passen müssen und deren Lage bekannt ist.

Die Heckantriebswelle (B9) aus dem Führungsrohr (B8) herausziehen, im Bereich des Führungsrohres leicht einölen und wieder hineinschieben.

In die Nut der Nutleiste (B6) werden an den Enden und ca. alle 60 mm einige Tropfen UHU plus endfest 300 eingebracht. Dann Führungsrohr (B8) in der Leiste drehen, um den Klebstoff auch in den Nut einzubringen.

Einheit wiederum, wie bei 1.7.3.2, von vorn (an der Mechanik vorbei) in das Rumpfheck einführen, bis die Antriebswelle hinten so weit heraussteht, daß es wieder in der Kupplung 4618.40 des Heckgetriebes festgeschraubt werden kann. Das hintere Ende der Heckantriebswelle (B9) sorgfältig entfetten, in Längsrichtung mit feinem Schleifpapier aufrauen, bis zum Anschlag in die Wellenkupplung einschieben und in dieser Stellung mit den Stiftschrauben der Wellenkupplung fixieren. Dazu zunächst die Stiftschrauben ganz aus der Kupplung herausdrehen, flüssige Schraubensicherung, Best.-Nr. 952, oder Lagerbefestigung, Best.-Nr. 951, in die Gewindebohrungen geben, Stiftschrauben wieder eindrehen und gut festziehen. Wenn möglich, sollte in die Welle an der Angriffsfläche der Stiftschrauben einseitig eine Fläche geschliffen werden, um die Festigkeit der Verbindung zu optimieren.

Welle und Hals des Heckrotorgetriebes werden von hinten in den Rumpf eingeschoben, wobei die Welle (B9) vorn in die Schnellkupplung eingeführt wird; das Heckgetriebe wird mit 3 Blechschrauben 2,9x13 festgeschraubt. Nochmals die Länge der Welle (B9) überprüfen. (Spiel in der Gabel der Kupplung).

Dort reichlich UHU plus endfest 300 angeben, wo die Nutleiste (B6) mit dem Spant (A10) verkleben soll und wo sie auf dem Quersteg (B7) vorn aufliegen wird. Nutleiste so drehen, daß der Nut oben liegt und an die angegebene Position schieben, so daß sie auf dem vorderen Quersteg (B7) aufliegt.

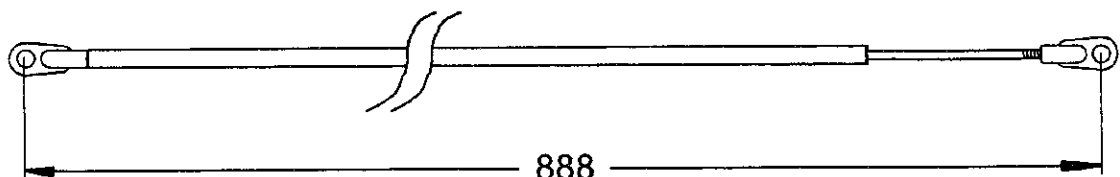
Bevor der Kleber aushärtet, wird der Heckrotor einige Male durchgedreht, damit sich Heckwelle und Führungsrohr möglichst spannungsfrei ausrichten.

Kleber aushärten lassen. Danach an die beiden Teile (A20) reichlich UHU plus endfest 300 geben und sie links und rechts über den Quersteg (B7) greifend gegen die Rumpfseitenwände drücken; Kleber aushärten lassen.

Sicherungsstellung 56.0 ca. 1-2 mm hinter der Überwurfhülse festschrauben.

1.7.4 Heckrotoranlenkung

Die Anlenkung erfolgt über eine frei tragende CfK-Schubstange. Der Heckspant (A9) besitzt eine entsprechende Öffnung, durch welche die Schubstange den Heckrotor vom einem zum anderen Endanschlag verstellen kann, ohne am Spant anzuschlagen. Der Steuerhebel des Heckrotorservos soll, wie in der Mechanikanleitung beschrieben, nach unten weisen.



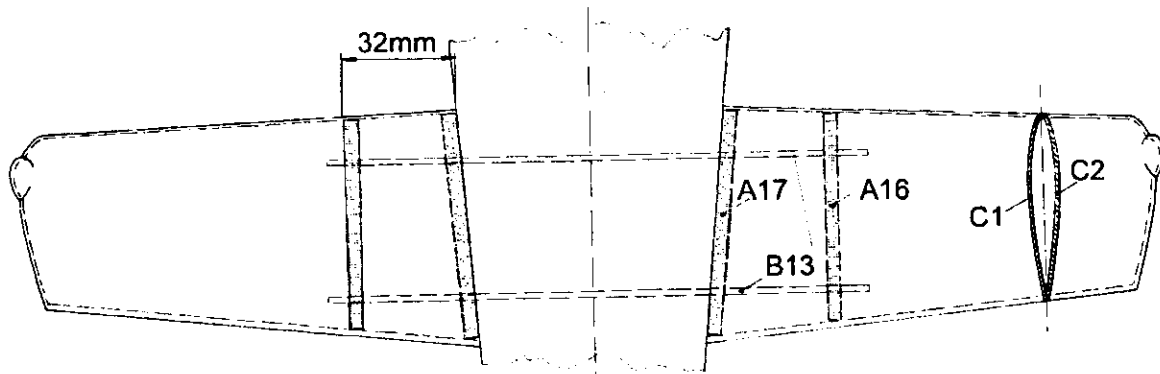
Auf die Gewindestangen (B11) jeweils ein Kugelgelenk ca. 7mm weit aufschrauben. In das auf 825mm gekürzte CfK-Rohr beidseitig je eine der Gewindestangen (B11) mit UHU-plus endfest 300 einkleben. Dabei soll am vorderen Ende das aufgeschraubte Kugelgelenk direkt gegen das

CfK-Rohr (B10) stoßen, am hinteren Ende wird die Gewindestange (B11) so weit eingeklebt, daß sich der in der Abbildung angegebene Mittelabstand der Kugelfpannen von 888 mm ergibt.

1.8 Höhenflosse

Der Aufbau geht aus der Zeichnung hervor: Pro Seite wird eine untere und obere Kunststoff-Halbschale (C1/C2) rundum entlang der Markierung abgeschnitten und genau plangeschliffen. Die Klebelinie liegt in der Profilmitte. Die Teile müssen gut aufeinanderpassen. Die gestanzten Rippen (A16) und (A17) werden an den angekörnten Punkten mit 2 mm Ø zur Aufnahme des Haltedrahtes gebohrt. Je eine Rippe (A16) und (A17) wird nach Plan mit Stabilit express in jedes Flossen-Unterteil eingeklebt. Oberteile daraufkleben und Nahtstellen versäubern. Wenn sorgfältig gearbeitet wurde, kann die Oberfläche unlackiert bleiben und ggf. mit Polierpaste nachbehandelt werden; andernfalls spachteln und lackieren. Am Rumpf sind die Bohrpositionen für die Haltedrähte (B13) markiert, ebenfalls mit 2 mm Ø bohren. Die Flossen werden nach dem Lackieren auf die durch den Rumpf gesteckten Drähte aufgefädelt und mit den Drahten und dem Rumpf mit Epoxikleber verklebt.

Bei Verwendung des Heckrotor-Starrantriebs können die Drähte u.U. nicht mehr durchgehend durch den Rumpf führen; sie sind daher soweit zu kürzen, daß sie nur ca. 5mm aus den Höhenflossenhälften als Stifte herausstehen. Flossen dann mit UHU plus endfest 300 gut mit dem Rumpf verkleben.



1.9 Schalldämpfereinbau

Generell muß der Schalldämpfer so eingebaut sein, daß er nirgendwo am Rumpf anliegt, so daß zusätzliche Vibrationen (und Lärm) entstehen können oder gar der Rumpf durch Wärme beschädigt, bzw. deformiert wird. Der Schalldämpfereinbau muß mit Sorgfalt vorgenommen werden!

Bei Verwendung der empfohlenen Zweitaktmotoren mit Heckauslaß liegt das Ende des Krümmers mittig unter der Mechanik, der Dämpfer wird vorn durch die Teflonverbindung mit aufgesetzten Federbandschellen zum Krümmer gehalten. Hinten sollte die separat erhältliche Schalldämpferkonsole (4450.49) als Lagerung verwendet werden, wodurch der Schalldämpfer fest an der Mechanik ausgerichtet ist, was Ein- und Ausbau der Mechanik zu Wartungsarbeiten wesentlich erleichtert. Die Konsole muß den Erfordernissen entsprechend eingebaut werden, so daß das mit einem Silikonschlauch überzogene und verlängerte Endrohr des Schalldämpfers durch eine möglichst kleine Öffnung im Rumpf nach außen führt.

Das Endrohr kann dazu bei Bedarf im hinteren Teil vorsichtig gebogen werden; besser ist die Verwendung des gebogenen Silikon-Auspuffrohres, Best.-Nr. 1383.10.

Bei Verwendung eines Viertaktmotors ist meist der Schalldämpfer kürzer, so daß die Abgase an anderer Stelle mit kurzem Schlauch aus dem Rumpf geleitet werden müssen.

1.10 Fertigstellen von oberer Rumpfabdeckung und Heckkappe

Die bereits zuvor angepaßte obere Rumpfabdeckung (B2) wird mit 9 Blechschrauben 2,2x6,5 auf dem Rumpf befestigt: Zwei Schrauben links und rechts unten am "Doghouse", drei Schrauben jeweils seitlich und eine Schraube vorn mittig.

Der Spoiler (B4) aus 2mm starkem ABS wird mit seiner runden Aussparung mit dem Taumelscheibenausschnitt in der Rumpfabdeckung (B2) ausgerichtet, von oben gesehen parallel zur Längsachse und mit Sekundenkleber *nur mit der Rumpfabdeckung (B2)* verklebt.

Nach dem Aushärten des Klebers wird das hintere Ende des Spoilers (B4) dem Verlauf des "Doghouse" folgend heruntergebogen und an der markierten Stelle mit einer Blechschraube 2,9x16 mit dem Rumpf verschraubt.

Für Wartungsarbeiten muß später vor dem Abnehmen der Rumpfabdeckung (B2) zunächst der Rotorkopf entfernt werden; dann kann die obere Rumpfabdeckung einschließlich Spoiler (B4) abgenommen werden.

Die Heckkappe (B3) wird ringsum entlang der Markierung abgeschnitten. Auf der linken Seite wird ein Ausschnitt für das Heckrotorgetriebe und dessen Stellhebel herausgetrennt. Die Kappe wird mit 3 Blechschrauben 2,2x6,5 am Heckflansch des Rumpfes befestigt.

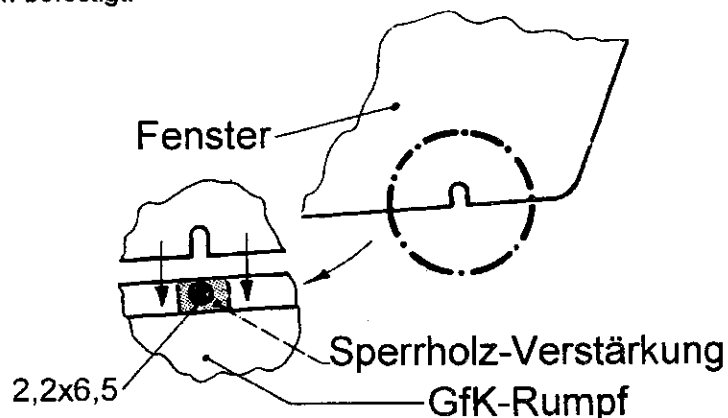
1.11 Anbringen eines Farbdekors

Die schnellste, sauberste und einfachste Möglichkeit, zu einem attraktiven Hubschrauber zu gelangen, ist die Verwendung des als Zubehör erhältlichen Dekorbogens. Das Anbringen erfolgt anhand der Abbildung auf dem Bausatz. Für ein vorbildgetreues Aussehen des Modells müssen zuvor der schwarze Bereich um die Fenster und die dunkelblauen Oberkanten von Seitenflosse und "Doghouse" lackiert werden mit Farben z. B. aus dem Universal- oder Acrylfix-Sortiment. Damit die Farbe auf dem Rumpf gut haftet, muß der Untergrund zuvor mit feinem Schleifpapier, Körnung 600 ... 1200, naß geschliffen werden.

1.12 Anbringen der Fenster

Die einzelnen Fenster sind bereits ausgeschnitten. Trotzdem sollte jedes einzelne nochmals kontrolliert und, wenn notwendig, nachgearbeitet werden. Die Frontscheiben werden fest mit dem herausnehmbaren Teil der Rumpffront verbunden, am feststehenden Teil des Rumpfes werden sie mit Blechschrauben 2,2x6,5 befestigt. Darüber hinaus ist es zweckmäßig, rechts und links die großen Seitenfenster in den hinteren Türen herausnehmbar anzubringen, um leichten Zugang zu Düsenadel, Schalter der Empfangsanlage und anderen Komponenten der Mechanik zu haben. Die feststehenden Fenster werden mit UHU plus endfest 300 oder Sekundenkleber befestigt. Achtung! Kleber vorsichtig anwenden, um die Verglasung nicht zu verderben.

Die herausnehmbaren Seitenscheiben werden gemäß Abbildung mit je 4 Schrauben 2,2x6,5 am Fensterrahmen befestigt.



Die Bohrungen der Fenster werden nach außen hin zu Schlitzern erweitert. Die Schrauben werden nicht ganz festgezogen, so daß diese Fenster durch leichtes Zusammendrücken (Biegen) unter die Schrauben eingesetzt bzw. entnommen werden können. Auch bei den Fensterschrauben innen Verstärkungen (F18) anbringen.

Der Fenstersatz enthält auch die beiden Auspufftrappen aus rauchfarbenen getöntem Material. Sie werden bis auf einen ca. 8mm breiten Rand ausgeschnitten und an den Enden geöffnet. Ein sehr realistischer Eindruck ergibt sich, wenn die Abgasrohre von innen mit Airbrush oder Sprühdose lackiert werden, und zwar zuerst ganz dünn kupferfarben (nicht deckend), dann silberfarben und zum Schluß matt schwarz.

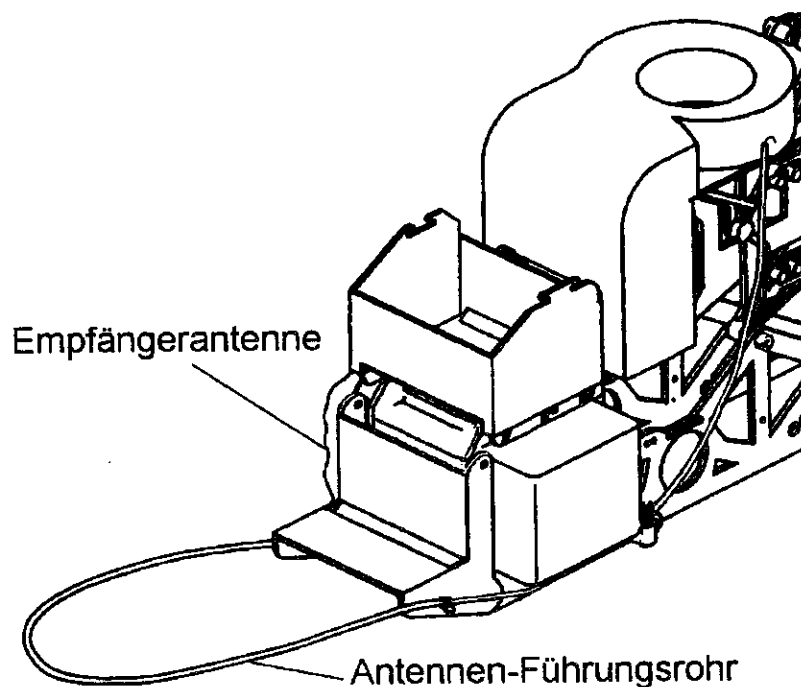
Die fertigen Abgasrohre werden dann von innen in die vorgefrästen und fein nachbearbeiteten Ausschnitte im Rumpfrücken eingeklebt.

Die geriffelten Lufteinlaßgitter-Imitationen werden einfach in die im Rumpf eingeformten Vertiefungen geklebt (keine Öffnungen ausschneiden!), nachdem der Untergrund leicht mit silberfarbenem Lackspray eingefärbt wurde. Durch die rauchfarbene Tönung der Gittertrappen ergibt sich dann der vorbildähnliche Eindruck eines leicht angelaufenen Turbinen-Lufteinlasses. Die tiefgezogene Instrumentenkonsolle wird rundum entlang der Markierungslinie abgeschnitten; zusätzlich wird die vordere Stirnfläche herausgetrennt. Nach dem Lackieren (mattschwarz) und Aufbringen des Klebebildes mit den Instrumenten wird die Konsole mittig auf die Längsspannen (A1) und (A2) aufgesetzt und mit einer Blechschraube 2,2x6,5 an (A3) befestigt.

1.13 Empfängerantenne

Die Verlegung der Empfängerantenne sollte wie folgt vorgenommen werden:

Die Akkukonsole besitzt seitlich Schlitzlöcher, durch welche Kabelbinder geführt werden können zur Befestigung eines Kunststoffrohres (Best.-Nr. 3593). In diesem wird die Antenne gemäß Abbildung innerhalb des Rumpfes geführt: Vom rechts beginnend, dann in einem möglichst weiten Bogen durch die Rumpfspitze, zur linken Seite der Akkukonsole (dort mit einem Kabelbinder befestigt), dann weiter entlang des Mechanik-Unterbaus und schließlich nach oben bis unter das Gebläsegehäuse. Die Befestigung des Rohres an der Mechanik erfolgt ebenfalls mit Kabelbindern.



Der Vorteil dieser Art der Antennenführung liegt einerseits darin, daß die Antenne ausschließlich an der Mechanik befestigt ist und mit ihr eine kompakte Einheit bildet, andererseits darin, daß sie auf diese Weise weit entfernt von allen "Knackimpulse" abstrahlenden Mechanikkomponenten nach allen Seiten eine wirksame Empfangsfläche bildet.

1.14 Schwerpunkt

Der Schwerpunkt liegt 0 - 5 mm vor der Hauptrotorwellenvorderkante und muß notfalls durch Bleizugabe eingestellt werden. Zur Kontrolle stellt man die Rotorblätter quer zur Flugrichtung, hebt den Hubschrauber an den Blatthaltern hoch und kippt ihn 90° zur Seite: Die Heli-Nase muß nun langsam nach unten pendeln.

2. Einstellarbeiten

Die nachfolgenden Abschnitte sind in gleicher oder ähnlicher Form auch in den Montagehandbüchern der Mechaniken enthalten, werden hier jedoch noch einmal angefügt, falls eine ältere Graupner/Heim Uni-Expert-Mechanik zum Einsatz kommt, die mit den ursprünglichen Bauplänen geliefert wurde.

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 Einhängpunkte 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.

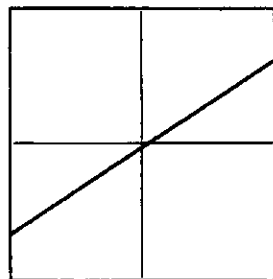
2.2 Hauptrotor-Pitcheinstellung

Die Pitcheinstellwerte werden mit einer Einstellwinkellehre (Sonderzubehör, nicht im Bausatz enthalten) gemessen. Die folgende Tabelle enthält Anhaltswerte; die tatsächlich erforderlichen Werte hängen von den verwendeten Rotorblättern und vom Modell ab.

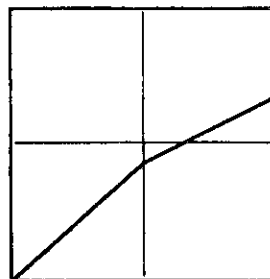
	Minimum	Schwebeflug	Maximum
Schwebeflug und Training	-2°	5,5°...6°	12°
Kunstflug	-4°	5°... 5,5°	8°... 9°
Autorotation	-4°	5,5°	13°

Die Pitcheinstellungen werden am besten im Sender vorgenommen wie folgt:

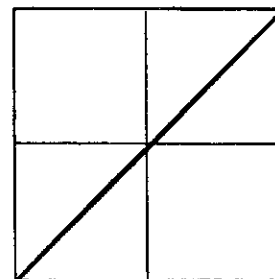
1. Schwebeflug-Pitch messen und korrekt einstellen
2. Pitch-Maximum und -Minimum messen und über die PitchkurvenEinstellung des Senders justieren gemäß den nachfolgenden Diagrammen



Schwebeflug und Training
(linear)



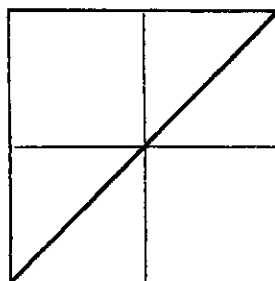
Kunstflug



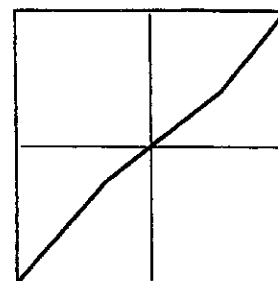
Autorotation

2.3 Einstellen der Vergaserbetätigung

Die nachfolgenden Diagramme zeigen mögliche Vergaser-Steuerkurven:



linear



schwebeflug-optimiert

- Die schwebeflugoptimierte Gaskurve ergibt weiche Steuerreaktionen im Schwebeflugbereich.
- Die oben angegebenen Werte hängen stark ab vom verwendeten Motor, Kraftstoff, Schalldämpfer usw.; sie müssen daher durch praktische Versuche angepaßt 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. Besondere Aufmerksamkeit dabei auf das Gasservo richten!

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

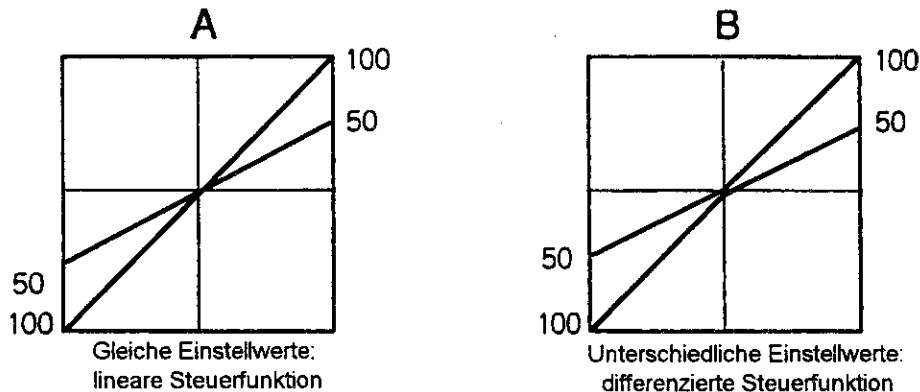
In der Grundeinstellung auf linearer Steuerkennlinie belassen.

4. Servoweg-Mittenverstellung

Keine Einstellungen zu diesem Zeitpunkt vornehmen. Kleinere Korrekturen können damit später 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 Gas- und Taumelscheibenservos (Pitchfunktion) sollte darauf geachtet werden, daß die Einstellung des Servoweges symmetrisch mit gleichen Werten für beide Richtungen erfolgt, wobei das Gasservo den vollen Vergaserweg von der vollständig geschlossenen Stellung (Motor aus) bis Vollgas steuern kann, ohne daß es durch mechanische Anschläge blockiert wird. Die Pitchfunktion der Taumelscheibenservos sollte einen Blatteinstellwinkelbereich von -5° bis $+13^\circ$ 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 Gas-/Pitchsteuerknüppels (Schwebeflugpunkt) ein Pitchwert von ca. $5,5^\circ$, wobei der Vergaser halb geöffnet ist.

Hinweis:

Pitch- und Gaskurven werden 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. Pitch- und Gaskurve

Diese Einstellungen sind 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. (siehe auch S. 12, Pitch- und Gaskurven).

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. Empfohlenen 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 Kreiselsysteme gestatten zudem ein Einstellen oder Umschalten von zwei Werten der Kreiselwirkung vom Sender aus über einen zusätzlichen Kanal. Dieser Kanal wird, je nach verwendetem Kreiselsystem, über einen Proportionalgeber (Schiebe- oder Drehregler) oder einen Schalter betätigt.

Bei Kreiselsystemen, 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 Kreiselsystem, zwischen den beiden eingestellten Werten stufenlos mit einem Proportionalgeber umzublenzen, so stellt man den einen Regler auf "0", den anderen auf ca.80%.

Bei Kreiselsystemen, 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 Kreiselsystemen 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 Kreiselsystemen 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.

Besondere Hinweise für den Einsatz des Piezo-Kreiselsystems Graupner/JR „PIEZO 2000“ in Verbindung mit einer Computer-Fernsteuerung (z.B. mc-14...mc-24)

Die besonders fortschrittliche Konstruktion dieses Kreiselsystems macht ein vom zuvor Beschriebenen abweichendes Vorgehen exakt gemäß dem nachfolgenden Schema erforderlich:

1. Servoweg für den Heckrotorkanal im Sender auf +/- 150% einstellen (mc-20 Code 12)
2. Eventuell vorhandenen Kreismixer („Gyro-Control“), der die Kreiselwirkung bei Betätigen der Heckrotorsteuerung reduziert, unbedingt dauerhaft deaktivieren.
3. Heckrotorgestänge am Heckrotorservo aushängen.
4. Heckrotorsteuerung am Sender betätigen: Ab ungefähr 2/3 des Steuerweges muß das Servo beidseitig stehen bleiben, auch wenn der Steuerknüppel weiter bewegt wird (Begrenzereinsatz).
5. Heckrotor-Steuer gestänge so am Servo einhängen, daß der mechanische Endanschlag des Heckrotors beidseitig mit dem Begrenzereinsatz übereinstimmt (Servo darf gerade nicht durch die mechanische Endstellung blockiert werden).
Diese Einstellung unbedingt mechanisch, also durch Ändern des Einhängepunktes und Verändern der Gestängelänge vornehmen, nicht elektronisch mit den Einstelloptionen im Sender!!!
6. Schwebeflugposition des Heckrotors bei Mittelstellung des Pitch-Steuerknüppels jetzt ggf. korrigieren über die Servoweg-Mittenerstellung im Sender
7. Die Kreiselwirkung wird ausschließlich über den Zusatzkanal mit einem Proportionalgeber eingestellt zwischen „0“ und maximaler Wirkung; bei Bedarf kann die Maximalwirkung über die Wegeinstellung des Zusatzkanals bzw. die Geberanpassung bei Sender mc-20 reduziert werden, um einen feinfühligeren Einstellbereich für die Kreiselwirkung zu erhalten.
8. Falls die Heckrotorsteuerung „weicher“ eingestellt werden soll, dieses ausschließlich über die Exponential-Steuerfunktion vornehmen, keinesfalls den Servoweg (+/- 150%) wieder reduzieren!

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 der Motor angelassen und der erste Startversuch durchgeführt werden.

Bedenken Sie, daß das Laufverhalten des Motor in hohem Maße abhängig ist vom verwendeten Kraftstoff, von der Glühkerze, von der Höhe über dem Meeresspiegel und von den Witterungsbedingungen.

Beachten Sie auch die Hinweise zur Motoreinstellung auf Seite 25.

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. Montage des Sechskant-Starteradapters

Der Elektrostarter muß mit dem separat lieferbaren Sechskant-Starteradapter mit Freilauf, Best.-Nr. 1631 versehen werden gemäß der dort beiliegenden Anleitung.

Zum Anlassen des Motors Rotorkopf so drehen, daß der Starteradapter senkrecht in den Sechskant-Anlaßkonus im Lüfterrad eingeführt werden kann. Dabei beachten:

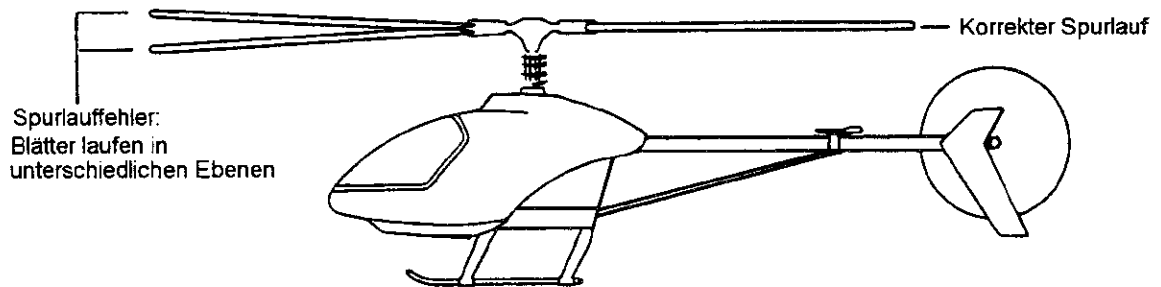
- **Elektrostarter erst dann einschalten, wenn sichergestellt ist, daß die Sechskante von Starteradapter und Anlaßkonus richtig ineinander greifen.**
- **Vor dem Abziehen (nachdem der Motor angesprungen ist) Starter ausschalten.**

6. Einstellungen beim Erstflug

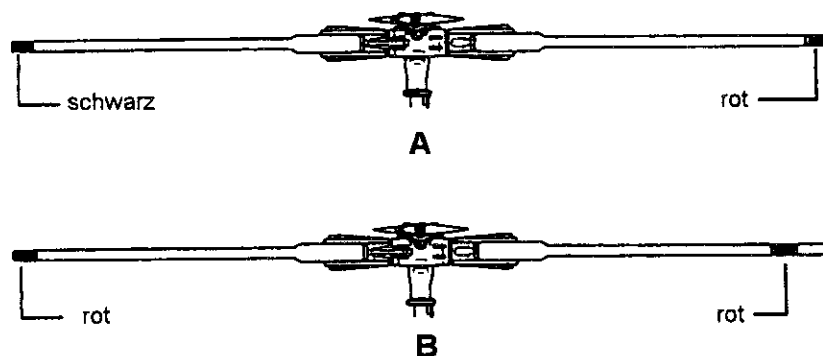
6.1 Spurlaufeinstellung

„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

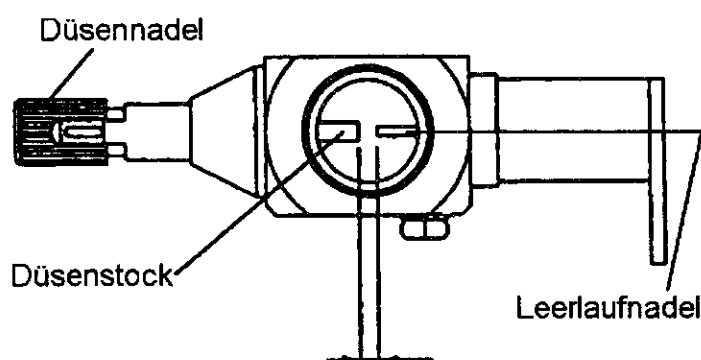
1. Wenn der Hubschrauber kurz vor dem Abheben ist, genau seitlich in die Rotorebene sehen.
2. Wenn die Rotorblätter in der selben Ebene laufen, ist keine Einstellung erforderlich; wenn jedoch ein Blatt höher als das andere läuft, muß die Einstellung korrigiert werden.
3. Die Einstellung erfolgt durch 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.

6.2 Motor - Einstellhinweise

Für die Motoreinstellung vor allem die dem Motor beiliegende Anleitung beachten!

Die korrekte Abstimmung von Pitch und Gas im Schwebeflug ist von entscheidender Bedeutung für Flugverhalten und -leistung des Modells. Ein zu hoher Anstellwinkel der Rotorblätter beispielsweise führt dazu, daß der Motor nicht die vorgesehene Drehzahl erreicht und irrtümlich als zu schwach eingeschätzt wird, zumal er dabei sehr heiß wird und so zusätzlich an Leistung verliert. Daher zunächst den Schwebeflugpitchwert, wie zuvor beschrieben, exakt einstellen, dann die Motoreinstellung daran anpassen.

Obgleich bei Auslieferung die Vergaser der Motoren meist voreingestellt sind, kann die korrekte Einstellung der Düsenadeln nur im praktischen Betrieb vorgenommen werden. Bei den meist verwendeten Zweinadelvergäsern ist als Ausgangseinstellung der Leerlauf- und Teillast-Düsenadel diese so weit hineinzudrehen, daß sie bei halb geschlossenem Vergaser gerade in den gegenüberliegenden Düsenstock eintaucht.



Beispiel eines typischen Zweinadelvergäserteils

Für den ersten Start die Düsenadel 1 ½ bis 2 Umdrehungen öffnen, die Glühkerze mit dem Glühakku verbinden und den Motor anlassen, indem der Adapter des Elektrostarters in die Verzahnung des Lüfterrades eingeführt und der Starter eingeschaltet wird.

Achtung! Wenn der Motor anspringt, sofort den Elektrostarter aus der Verzahnung des Lüfterrades ziehen. Andernfalls kann das Modell beschädigt werden!

Wenn der Motor läuft, langsam Gas/Pitch erhöhen. Sollte das Modell durch eine zu „fette“ Düsenadeleinstellung nicht abheben, Düsenadel in kleinen Schritten hineindreihen. Für die Motoreinstellung im Schwebeflug die Leerlaufnadel benutzen, die auch für die Teillasteinstellung zuständig ist. Beachten, daß die hiermit vorgenommene Einstellung auch von der Düsenadeleinstellung beeinflusst wird. Leerlaufnadel vorsichtig in kleinen Schritten hineindreihen, bis der Motor im Schwebeflug „rund“ läuft (ohne Aussetzer durch zu fettes Gemisch). Sollte die Drehzahl dann zu niedrig sein, Schwebeflug-Gaseinstellung im Sender erhöhen. Motor mit der Leerlaufnadel keinesfalls zu „mager“ stellen, um die Schwebeflugdrehzahl zu erhöhen. Die endgültige Düsenadeleinstellung kann nur im Kraftflug bei „Voll Pitch“ erfolgen, daher muß man sich zunächst langsam an die Einstellung „herantasten“.

Im Zweifelsfall eher etwas zu „fett“ einstellen und zunächst auch in einer deutlich fetten Einstellung die ersten Schwebeflüge durchführen.

7. Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen

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

7.1 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.

7.2 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.

7.3 Kontrollen nach dem Flugbetrieb

- Das Modell von Ölresten und Schmutz reinigen. Dabei auf festen Sitz aller Schrauben achten, ggf. nachziehen.
- Verschlissene 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.

8. Einige Grundbegriffe des Hubschrauberfliegens

Die Bezeichnung Drehflügler sagt bereits, daß die auftriebserzeugenden Tragflächen sich beim Hubschrauber drehen; daraus ergibt sich unter anderem, daß beim Hubschrauber keine Mindestgeschwindigkeit erforderlich ist, er also in der Luft stehen kann.

8.1 Zyklische Rotorblattverstellung

Die zyklische Blattverstellung dient der Richtungssteuerung um die Quer- und Längsachse. Ein Steuerkommando bewirkt an jedem Umlaufkreispunkt eine andere Blatteinstellung. Die Neigung der Taumelscheibe ergibt bei dem vorliegenden System die Flugrichtung.

8.2 Kollektive Rotorblattverstellung (Pitch)

Sie dient der Steuerung in Richtung der Hochachse, also zum Heben und Senken. Beide Rotorblätter werden gleichzeitig um den gleichen Betrag in ihrer Anstellung verändert.

8.3 Drehmomentausgleich

Der drehende Rotor erzeugt ein Moment, das versucht, den ganzen Hubschrauber in entgegengesetzter Richtung zu drehen. Dies muß genau ausgeglichen werden, was durch Blattverstellung des Heckrotors geschieht. Mit dem Heckrotor wird gleichzeitig die Richtung um die Hochachse gesteuert.

8.4 Schwebeflug

Dies ist der Zustand, in dem der Helikopter, ohne sich nach einer Richtung zu bewegen, an einer Stelle verharrend fliegt.

8.5 Bodeneffekt

Dieser tritt vom Boden aus abnehmend bis in eine Höhe auf, die etwa 1 - 1 1/2 Rotordurchmesser entspricht. Er kommt dadurch zustande, daß der sich drehende, normalerweise frei abfließende Rotorluftstrahl auf ein Hindernis (dem Boden) auftrifft und ein "Luftpolster" bildet. Im Bodeneffekt kann ein Hubschrauber mehr Gewicht hochheben, dagegen nimmt die Lagestabilität ab, so daß er um so mehr nach irgendeiner Seite "ausbrechen" möchte.

8.6 Steigflug

Die überschüssige Kraft, die nicht zum Schwebeflug benötigt wird, kann zum Steigflug ausgenutzt werden. Dabei benötigt der senkrechte Steigflug mehr Energie, als der schräge mit Vorwärtsbewegung. Aus diesem Grund ist bei gleicher Motorleistung beim schrägen Steigflug schnelleres Steigen möglich.

8.7 Horizontalflug

Beim Horizontalflug mit etwa halber Höchstgeschwindigkeit benötigt ein Hubschrauber seine geringste Antriebsleistung. Wurde er beim Schwebeflug exakt ausgetrimmt, dann ergibt sich beim Vorwärtsflug eine Kurve. Dies ergibt sich aus folgender Tatsache: Auf der nach vorn drehenden Rotorseite ergibt sich durch die zusätzliche Windanströmgeschwindigkeit ein höherer Auftrieb, als er auf der nach hinten drehenden Rotorseite, wo diese Anströmgeschwindigkeit abgezogen werden muß. Somit ergibt sich eine Seitenneigung des Hubschraubers.

8.8 Sinkflug

Ist die Rotordrehzahl des Hubschraubers relativ gering und erfolgt der senkrechte Abstieg eines Hubschraubers zu schnell, dann strömt nicht mehr genügend Luft durch den Rotor, es bildet sich das sogenannte "Wirbelringstadium" und die Strömung am Blattprofil reißt ab. Dieser unkontrollierte Zustand kann zum Absturz führen. Ein schnelles Sinken ist deshalb nur mit entsprechender Vorwärtsbewegung oder schnell drehendem Rotor möglich. Aus demselben Grund ist beim Wenden des Hubschraubers vom Flug gegen den Wind zum Flug mit dem Wind Vorsicht geboten.

8.9 Schlagbewegung der Rotorblätter

Damit sich die Rotorebene beim Vorwärtsflug nicht so stark neigt, baut man in den Rotorkopf das sogenannte Schlaggelenk ein. Das schneller angeströmte Blatt kann nach oben, das langsamer angeströmte geringfügig nach unten ausweichen, um so den Auftriebsunterschied zu mindern. Bei Modellen hat sich das für beide Blätter gemeinsame Gelenk bewährt.

8.10 Autorotation

Unter Autorotation versteht man den motorkraftlosen Flugzustand, bei dem der Hauptrotor mit negativer Blatteinstellung durch die beim Sinkflug anströmende Luft auf hoher Drehzahl gehalten wird. Die so gespeicherte Drehenergie läßt sich beim Abfangen des Hubschraubers durch Blattverstellung (positiv) in Auftrieb umsetzen. Dies ist natürlich nur einmal möglich. Dadurch ist sowohl ein Original wie auch ein Modellhubschrauber fähig, beim Motorausfall sicher zu landen.

Diese Autorotationslandung stellt jedoch an den Piloten sehr hohe Anforderungen in Bezug auf Schätz- und Reaktionsvermögen; er kann nur einmal den Sinkflug abfangen, und dies darf weder zu früh, noch zu spät erfolgen. Deshalb ist dazu viel Übung erforderlich.

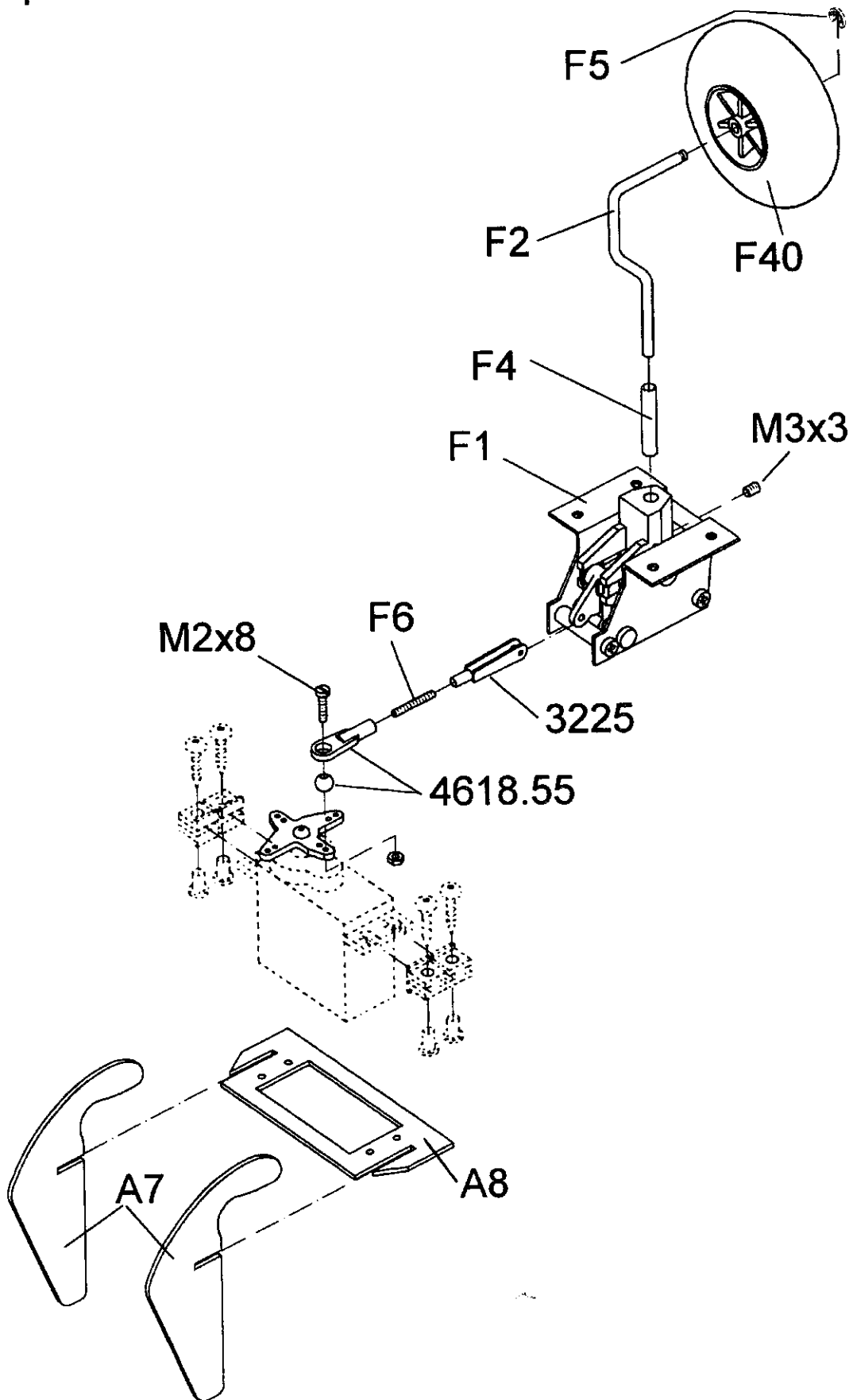
AGUSTA A109 POWER

Ersatzteil- Übersicht

Stand 10/98

Graupner Best.-Nr.	Pos.	Bezeichnung	Abmessung [mm]	Stück ben./Ers.P.
in 4458.3	A1	Bug-Längsspannt links		1
	A2	Bug-Längsspannt rechts		1
	A3	Querverbinder		2
	A4	Querverbinder		1
	A5	Stütze		2
	A6	Lagerplatte		1
4616.16	F23	Arm-Hälfte		2
4616.17	F20	Gabel-Hälfte		2
	F9	Zylinderstift	2x29	1
4616.18	F19	Gewindebuchse M2	3x20,5	2
4616.19	F40	Rad, 2-teilig		1/1
4616.20A	F22	Feder		1
	F30	Anschlag		2
4616.21	F24	Hebel		2/1
	F3	Paßstift	2x20	1/1
4616.22	F25	Buchse, groß	14/8x6	2
4616.23	F27	Buchse, klein	10/3x5,5	2
4616.24	F26	Klemmring	14/8x5	2/1
		Gewindestift	M3x3	4/2
4616.25	F29	Al-Rohr	6/4x40 mm	1
in 4616.28	F28	Welle	3x65 mm	1
98.325	F31	Gewindestange	M2x35	1
4618.55		Kugelgelenk-Kopf		2/10
		Gelenk-Kugel		2/10
704.8		Zylinderkopf-Schraube	M2x8	2/20
704.10		Zylinderkopf-Schraube	M2x10	2/20
564.4	F41	Ms-Rohr	3,2/4x10	1/1m
710		Mutter	M2	3/20

Hauptfahrwerk



Graupner Best.-Nr.	Pos.	Bezeichnung	Abmessung [mm]	Stück ben./Ers.P.
in 4458.4	F1	Hauptfahrwerksmechanik		2
in 4458.4	F2	Hauptfahrwerksbein		2
in 4458.4	F5	Sicherungsring		2
in 4458.4	F4	Reduzierhülse für Fahrwerksbein		2
4616.19	F40	Rad, 2-teilig		2/1
4618.55		Kugelgelenk-Kopf Gelenk-Kugel		2/10 2/10
107		Stiftschraube	M3x3	2/10
aus 704.20	F6	Zylinderkopf-Schraube	M2x20	2/20
704.8		Zylinderkopf-Schraube	M2x8	2/20
710		Mutter	M2	2/20
in 4458.3	A7	Seitenteil Servokonsole		2
	A8	Rahmen Servokonsole		4
	A9	Heckrotorspant		3
	A10	Lagerspant		1

(teilweise ohne Abbildung)

Graupner Best.-Nr.	Pos.	Bezeichnung	Abmessung [mm]	Stück ben./Ers.P.
4458.1	B1	GfK-Rumpf, weiß		1
4458.2	B2	Obere Rumpfabdeckung, GfK		1
	B3	Heckteil, GfK		1
	B4	Spoiler, ABS		1
4458.3		Satz Holzteile , best. aus:		
	A1	Bug-Längsspant links		1
	A2	Bug-Längsspant rechts		1
	A3	Querverbinder		2
	A4	Querverbinder		1
	A5	Stütze		2
	A6	Lagerplatte		1
	A7	Seitenteil Servokonsole		4
	A8	Servobrett		2
	A9	Heckrotorspant		3
	A10	Lagerspant f. Heckrotorwelle		1
	A11	Vordere Mechanikauflage		1
	A12	Hintere Mechanikauflage		1
	A13	Distanzstück		20
	A14	Mechanik-Stützspant (oben) L/R		je 1
	A15	Verbindungsflasche, oben		2
	A16	Rippe Höhenflosse, klein		2
	A17	Rippe Höhenflosse, groß		2
	A18	Futterleiste		4
	A19	Verbindungsflasche, unten		1
	A20	Halter für Quersteg		2
4458.4		Einziehfahrwerk, komplett		1
4458.9		Fenstersatz m. Auspuffattrappen und Lüftungsgittern, rauchfarben-transp.		1

Graupner Best.-Nr.	Pos.	Bezeichnung	Abmessung [mm]	Stück ben./Ers.P.
4617.3	C1	Satz Kunststoffteile, best. aus: Höhenflossenhälfte links Höhenflossenhälfte rechts Armaturen Brett Drehlichtatrappe		2
	C2			2
	C3			1
	C4			2
4618.54	B6	Nutleiste, Balsa	10X10	1
	B7	Quersteg, Balsa	10X10	1
4618.64	B9	Heckrotor-Antriebswelle	2mm	1
1291.21	B5	Schelle (obere Mechanikabstützung)		2
3500.3	B8	Führungsrohr, Kunststoff	3,2/2,2x1000	2
4447.16	B10	CFK-Rohr	5Ø, 850 lg	1
1291.10	B11	Steuergestänge	2,5Ø x 75 lg	2
519.3,0	B12	Hecksporn, Federstahl	3Ø x 300	1/1m
1004.2,0	B13	Haltdraht	2,0Ø x 250	2/1m
4618.155		Kugelköpfe für M2,5		2/10
aus 4618.55		Gelenkkugel		2/10
704.8		Zylinderkopf-Schraube	M2x8	2/20
710		Mutter	M2	2/20
747.7		Blechschaube	2,2x6,5	40/20
747.10		Blechschaube	2,2x9,5	6/20
746.16		Blechschaube	2,9x16	4/20
565.16		Inbusschraube	M3x16	2/20
aus 4618.71		Inbusschraube	M3x25	4/1
4458.200		Bauanleitung (deutsch)		
4458.203		Bauanleitung (englisch/französisch)		

Geeignetes Zubehör

4448.103		Sechskant-Anlaßkonus		1
1631		Sechskant-Startadapter mit Freilauf		1
2239A		Edelstahl-Auspuffkrümmer		1
2240		Edelstahl-Resonanzschalldämpfer		1
4451.100		Umbausatz Starrantrieb f. Heckrotor		1
1292.5		Flansch (benötigt für 4451.100)		1
4458.99		Dekorbogen (blau/gold)		1