

KAVAN

5. Ausgabe

Bau- und Fluganleitung

Bell *JetRanger*

MIT KAVAN SYSTEM

Art.Nr. 3000



FRANZ KAVAN · LINDENASTSTRASSE 56 · 8500 NÜRNBERG 10 · W. GERMANY · TELEFON: (0911) 364095

INHALTSVERZEICHNIS

Teil	Schritte	Seite
EINLEITUNG		3
BAUANLEITUNG		4
ALLGEMEINE BAUHINWEISE		5
Bau der Rumpfzeile	1-15	7
Haupttriebegruppe	16-17	16
Vorbereitung des Motors	18	18
Motormontage	19-20	19
Kühlluftführung	21	20
Einbau des Heckrotortriebes	22-23	20
Dämpfungsflossen	24	22
Heckflosse	25	22
Einbau der Hauptrotorwelle	26	23
Einbau der Servos	27	25
Steuergestänge	28	27
Mischhebel	29	27
Taumelscheibe	30	27
Überprüfung und Einstellung der Taumelscheibe	31	28
Heckrotorgruppe	32	30
Hauptrotorkopf-Montage	33	32
Anfertigung der Hauptrotorblätter	34	34
Auswiegen der Hauptrotorblätter	35	35
Beziehen der Hauptrotorblätter	36	36
Montage der Hauptrotorblätter	37	37
Heckrotorblätter	38	39
Ansteuerung der Hauptrotorblätter	39	40
Drossel-und Pitch-Stellung	40	40
Heckrotorsteuerung	41	40
Fertigstellung	42	41
PRAKTISCHE HINWEISE		42
PRE-FLIGHT CHECKLISTE VOR DEM ANLASSEN DES MOTORS		44
FLUGANLEITUNG		45
Treibstoff		46
Das Starten		46
Testen und Einstellen des Motors		46
Ausrichten der Hauptrotorblätter (Blattspurlauf)		47
Erstes Trimmen für den Flug		47
DAS FLIEGEN		48
DAS FLUGTRAINING		49
DER KUNSTFLUG - GRUNDSÄTZLICHES UND VORAUSSETZUNGEN		51
Das Vorbereiten des RC-Hubschraubers		51
Das fliegerische Vorbereiten		52
Der Looping, die Rolle		52
Kombinierte Figuren		52
WETTBEWERBSFIGUREN (Abbildungen)		53
ENTWICKLUNGS-HISTORIE		57

Lieber Modellflieger,

auch heute noch ist der RC-Hubschrauber für viele Fernsteuerpiloten ein Buch mit sieben Siegeln. Der etwas komplizierte mechanische Aufbau gegenüber einem normalen Flächenmodell, sowie die neu zu erlernende Flugtechnik stellen nach landläufiger Meinung so hohe Anforderungen, daß der RC-Sportler diesen schwer gerecht werden kann. Hinzu kommt, daß nicht alle Modellsportler, die sich in den vergangenen Jahren mit dem Bauen und Fliegen von RC-Hubschraubern befaßt haben, ihre gesteckten Ziele erreichen konnten. Manches mag dabei eine Rolle gespielt haben. Entscheidend ist aber, daß der RC-Hubschrauber damals noch in den Kinderschuhen steckte, und genau wie die RC-Flächenmodelle in den Anfangsjahren einige Kinderkrankheiten überwinden mußte. Es sind aber auch Modelle auf dem Markt erschienen, die nicht alle Erwartungen erfüllen konnten.

Der KAVAN-JetRanger hat neue Maßstäbe gesetzt, die wohl über Jahre hinaus nicht zu überbieten sind. Dieses ausgefeilte Scale-Modell, mit den letzten Feinheiten und Details, war der erste RC-Hubschrauber mit kollektiver Blattverstellung, die es gestattet, alle beim Großhubschrauber möglichen Flugfiguren ferngesteuert zu fliegen. Darüber hinaus ist es möglich, noch weitere interessante und riskante Manöver zu fliegen, die beim bemannten Großhubschrauber nicht möglich sind. Die weltweiten Erfolge des KAVAN-RC-Hubschraubers sind der beste Beweis.

In Zusammenarbeit mit den Bell-Werken, flugwissenschaftlichen Instituten und RC-Experten, wurde die entwickelte Konstruktion später noch im Windkanal eingehendst geprüft. Obwohl der JetRanger bereits sehr gut flog und seinen Besitzern bei Wettbewerben zu Siegen verhalf, schien Herr Kavan dieser Windkanaltest notwendig. Er wollte mehr darüber wissen, wie das Modell reagiert, wenn es verschiedenen Windstärken ausgesetzt ist, wie es sich bei mehr oder weniger Eigengewicht verhält etc. Die Kosten des Windkanaltests waren ziemlich hoch, brachten aber auch wertvolle Informationen. Vor allem der Modellflieger kann davon profitieren, da er weiß, daß er mit einem KAVAN-RC-Hubschrauber ein sicheres und gründlich getestetes Modell erworben hat.

Vor Einführung des KAVAN-JetRangers gab es grundsätzlich nur eine Steuerung für RC-Hubschrauber, nämlich das Hiller System mit Hilfsflügel. Dabei unterscheidet man zwei Grundarten:

a) Das einfache Hiller System:

Hier ist der Anstellwinkel der Hauptrotorblätter an der gemeinsamen Kopfscheibe fest eingestellt. Ein Veränderung des Auftriebs und des Vortriebs wird über die Drehzahl des Hauptrotors bewirkt. Die Steuerung erfolgt durch Erhöhen bzw. Vermindern der Motordrehzahl und ist deshalb mit einer gewissen Trägheit behaftet.

b) Hiller System mit kollektiver Blattverstellung (collective pitch):

Bei dieser Steuerung wird die Rotordrehzahl konstant gehalten und der Auftrieb und Vortrieb durch Verstellen des Anstellwinkels der Rotorblätter verändert.

In beiden Fällen erfolgt die Steuerung der Flugbewegung des RC-Hubschraubers durch die Hiller-Hilfsflügel. Die Steuerbewegungen der Servos werden zunächst auf den Hilfsrotor übertragen, der wiederum die Verstellung der Rotorblätter bewirkt. Obwohl der Hilfsrotor in seiner Bauart einfach ist, tritt dadurch bei dieser Art der Steuerung zwangsläufig eine Steuerverzögerung (Steuerträgheit) auf.

Mit dem KAVAN-JetRanger, bei dem das Bell-Kavan-System mit kollektiver Blattverstellung verwendet wird, ist es gelungen die Steuerverzögerung praktisch auszuschalten. Damit eröffnen sich dem RC-Hubschrauberpiloten vollkommen neue Möglichkeiten. Mit dem JetRanger steht ihm ein maßstabgetreues Modell zur Verfügung, das seinem großen Bruder nicht nur äußerlich genau nachgebildet ist, sondern diesem auch in seiner Steuerfolgsamkeit und Präzision nicht nachsteht, ihn in der Eignung für Kunstflugfiguren sogar weit übertrifft.

Die Hauptrotorblätter werden über Mischhebel direkt angesteuert, und der Hilfsrotor hat lediglich Stabilisierungsaufgaben. Der KAVAN-Jet Ranger stellt somit den bisher höchstentwickelten, serienmäßig gefertigten RC-Hubschrauber dar, der aufgrund seiner modernen Konstruktion ein Höchstmaß an di-

rekter, feinfühlig und präziser Steuerung bietet.

Information: Bei der Einführung unseres ersten RC-Hubschraubers haben wir eine besondere Hubschrauber-Serviceabteilung eingerichtet. Der alleinige Zweck dieser Abteilung besteht darin, den Käufern unserer KAVAN-RC-Hubschrauber zu helfen, und sie über die neuesten Fortschritte und Entwicklungen auf dem laufenden zu halten. Dazu benötigen wir Ihre Mithilfe. Bitte füllen Sie beiliegende Postkarte (ServiceKarte) aus und senden Sie sie uns wieder zu, damit wir Ihre Adresse in unsere Versandliste aufnehmen können.

Wir beglückwünschen Sie zu Ihrer Wahl und sind sicher, daß Sie beim Bauen und Fliegen mit dem KAVAN-JetRanger viel Freude haben werden.

BAUANLEITUNG

Wir gehen davon aus, daß für viele Modellflieger der KAVAN-JetRanger der erste Versuch sein wird, sich mit dem faszinierenden Gebiet der Drehflügelflugzeuge zu befassen. Deshalb haben wir uns bemüht, eine möglichst ausführliche und verständliche Bauanleitung zusammenzustellen.

Den gesamten Bauvorgang haben wir in leicht faßlichen Baustufen dargestellt und empfehlen, die Reihenfolge der einzelnen Bauabschnitte, Einstellungen usw. genau einzuhalten, damit der Bau in optimaler Zeit abgeschlossen werden kann und das spätere Fliegen mit dem KAVAN-Jet Ranger ein voller Erfolg wird. Sie ersparen sich somit auch ein unnötiges Zurückgehen in der Baufolge, was leicht eintreten kann, wenn Einzelschritte übersprungen bzw. Einzelteile nicht rechtzeitig eingebaut werden.

Der KAVAN-JetRanger stellt ein Stück Präzisionsmeßtechnik dar und ist außerdem ein komplexes Fluggerät. Wir möchten Ihnen deshalb an dieser Stelle folgenden Rat geben: Bevor Sie mit dem Bau beginnen, lesen Sie die jeweiligen Anweisungen für den nächsten Arbeitsvorgang genau durch.

Als Ergänzung des KAVAN-JetRanger-Bausatzes steht Ihnen ein reichhaltiges Programm an KAVAN-Zubehör für RC-Flächenmodelle und Hubschrauber zur Verfügung. Wenn Sie die Absicht haben, dieses Zubehör jetzt oder später zu verwenden, empfehlen wir, bereits beim Bau Ihres Modells den Einbau entsprechend zu berücksichtigen.

MOTOR UND FERNSTEUERUNG (nicht im Baukasten enthalten).

Als Antrieb für Ihren KAVAN-Jet Ranger benötigen Sie einen gut eingelaufenen Modellmotor (Schnürle-Spülung) mit 10 cm³ Hubraum und Frontvergaser. Der KAVAN-Spezial-Schalldämpfer (#3037), das Adapterstück (#110/?) und die Kühlplatte (#3910/?) sind als Sonderzubehör erhältlich.

Für die Fernsteuerung des KAVAN-JetRangers läßt sich fast jede Vierkanal-Proportionalanlage verwenden. Bei der Verwendung von 4 Servos können kollektive Blattverstellung und Gaseinstellung vom gleichen Servo ausgehen. Bei der Verwendung von 5 Servos muß für jede Funktion ein separates Servo verwendet werden, wobei dann zwei davon, nämlich Drossel und kollektive Blattverstellung, zusammengeschaltet werden müssen, damit sie vom Drosselkanal des Empfängers gleichzeitig betätigt werden können. Die meisten Hersteller von Fernsteuerungen liefern hierfür einen Doppelstecker, falls Sie das Verbindungsstück nicht selbst anfertigen wollen.

Von Modellfliegern, die auf RC-Hubschrauber umsteigen wollen, wird oft die Frage gestellt, welche Funktionsverteilung am Sender für das Fliegen eines RC-Hubschraubers die beste sei. Dies wird von uns dahingehend beantwortet, daß sich alle Ausführungen und Steuerarten bewährt haben. Wenn Sie bereits Erfahrung im Fliegen von RC-Flächenmodellen besitzen, empfehlen wir Ihnen die Anordnung, an die Sie sich bereits gewöhnt haben, beizubehalten.

Lediglich der Klarheit halber sei erwähnt, daß bei dieser Bauanleitung angenommen wurde, daß ein Sender mit 2 Steuerknüppeln zur Verwendung kommt. Unsere Bauanleitung geht davon aus, daß die Steuerung der Gasstellung (Drossel) und der Gierbewegung (Heckrotor) mit dem linken Knüppel bewegt wird, und die Längssteuerung (Höhenrunder) und Quersteuerung (Querruder) mit dem rechten Knüppel. Wählen Sie die Anordnung, die Ihnen am besten liegt, denn schließlich werden ja Sie das Modell fliegen.

Bei der Fernsteueranlage sind wir weiter von der Annahme ausgegangen, daß Drehservos (Stellantriebe, die eine drehende Bewegung ausführen) verwendet werden. Sollten stattdessen Schubservos (Stellantriebe mit linearer Bewegung) gewählt werden, so müssen entsprechende Änderungen selbst vorgenommen werden.

Alle KAVAN-RC-Hubschrauber sind zum Anlassen mit einem Elektrostarter (#111/Sonderzubehör) eingerichtet. Beim KAVAN-JetRanger lassen sich zwar die meisten Starter verwenden, besonders bewährt haben sich jedoch Geräte, deren Drehzahlbereich im belasteten Zustand 2200 - 2800 U/Min beträgt. Werden sehr viel schnellere Starter verwendet, so führt dies nur zu übermäßigem Verschleiß der Kupplungsbeläge.

Allgemeine Bauhinweise

Viele Sperrholzteile im Bereich des Kabinenteils können mit Treibstoff und Öl in Berührung kommen. Andere Sperrholzteile sind durch die Kabinenfenster sichtbar. Zweckmäßigerweise sind diese Teile deshalb vor dem Einleimen mit Versiegelungslack zu streichen und leicht zu überschleifen.

Beim Verleimen von Holz auf Holz sollten Sie einen guten Weißleim verwenden, d.h. Ponal oder ähnliches. Der mitgelieferte Stabilit-Ultra (#4044) ist für das Einkleben der Sperrholzgruppen im Epoxy-Rumpf und für das Verkleben anderer Baugruppen nach Angabe der Bauanleitung gedacht.

Mit der im Baukasten enthaltenen Tube LOP (Loctite/#3046) sind alle Schraubenverbindungen zu sichern, die keine selbstsichernden Muttern aufweisen. Bei allen RC-Hubschraubern treten Schwingungen auf, die leicht zu einem Lockern der Muttern und Schrauben führen und kostspielige Schäden verursachen können.

Bitte beachten: Bei Schleif-, Feil- und Fräsarbeiten sind alle Lager, die durch die feinen Teilchen schwer beschädigt werden können, sorgfältig abzudecken.

Bei der Verwendung von Metall-Gabelköpfen auf Gewindeschubstangen sollten Sie den Gabelkopf immer mit einer kleinen Mutter sichern. Kugelgelenke aus Plastik benötigen keine Sicherungsmutter.

Wichtig:

Wir möchten noch einmal wiederholen, daß Sie außer dem Modellmotor und der Fernsteuerung noch folgende Teile benötigen, die wir in unserem Programm (siehe Katalog) führen, und deren Montage Sie beim Bauen berücksichtigen sollten.

1. #110/? Schalldämpfer-Adapter (?=für Ihren Motor)
2. #3037 Schalldämpfer
3. #3910/? Kühlplatte (?=für Ihren Motor)

Außerdem empfehlen wir folgendes Zubehör (nicht im Baukasten enthalten)

<u>Art. Nr.</u>	<u>Bezeichnung</u>	<u>Bemerkung</u>
19	Kraftstoff-Filter	Sichert beste Motorlaufeigenschaften und verhindert ein Verschmutzen des Vergasers.
111	Elektro-Starter	
134	Zwinge zum Winkelmessen	Hier handelt es sich um eine verstellbare Blattzwinge, die mit Hilfe der Wasserwaage (#3017) das Einstellen der Hauptrotorblätter (Einstellwinkel) ermöglicht.

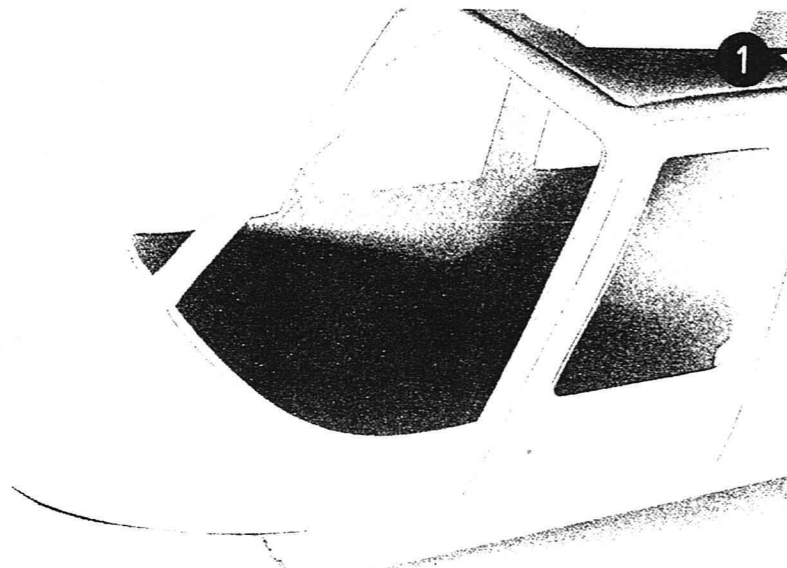
273	Blink-und Kraftstoffwarn-Elektronik	Durch elektronische Fühler im Tank leuchtet die Warnanlage auf, sobald der Kraftstoff den vorher bestimmten (einstellbaren) Minimumstand erreicht hat.
3016	Öfüllhalter	
3017	Wasserwaage	Zum optimalen Gewichtsausgleich der Hauptrotorblätter.
3018	Trainings-Landekufen	
3038	Nivelliereinrichtung	Zum optimalen Gewichtsausgleich des Hauptrotorkopfes.
3038c	Kugellagersatz	Damit kann der Blattspurlauf des Hauptrotorkopfes und gleichzeitig der Lauf der Stabilisierungspaddel geprüft werden; wird auf Nivelliereinrichtung (#3038/Sonderzubehör) aufgebaut.
3040a	Bleistücke	Speziell für Hauptrotorblätter gegossen und für die Verwendung bei Rigid-Rotoren (kann aber auch bei herkömmlichen Hauptrotorkopf-Systemen verwendet werden). Das Modell wird dadurch sehr stabil und reaktionsschnell. Bei der Verwendung von Rotorblättern mit Bleistücken erhöhen sich die Fliehkräfte enorm, daher ist eine absolut akkurate Einstellung und Ausbalancierung unerlässlich.
3052	Bleikugeln	Zum optimalen Gewichtsausgleich des Hauptrotorkopfes.
3078	Stahldraht-Landekufen	Reduziert das Gewicht und den Luftwiderstand. Das Modell erreicht eine höhere Endgeschwindigkeit und läßt sich im Vorwärtsflug leichter steuern. Um eine höhere Festigkeit des Rumpfes zu erreichen, sollte an jeder Kufenbefestigung am Rumpfinneren eine 3 mm starke Sperrholzscheibe (30 mm Durchmesser) mit festgeschraubt werden (Gewichtersparnis etwa 100g).
3079	Looping-Hilfssteuerungssatz	Der Hilfssteuerungssatz wird mit dem Nick-Servo verbunden und unterstützt das Modell in der Steigphase beim Looping.
3201a	Hauptrotorwelle,hohl	Gewichtersparnis etwa 75g.
3901	Kreisel	Dämpft die Bewegung um die vertikale Achse um 80%. Verhindert ein schnelles und starkes Drehen des Rumpfes beim Abflug; sehr empfehlenswert für Anfänger.
3911	Pilot, handbemalt	Siehe Foto 32
3911a	Pilot, unbemalt	
3914	Schwimmer	Speziell für Anfänger empfehlenswert.

Achtung: Dieser Baukasten wurde genauestens auf Qualität und Vollständigkeit geprüft und anschließend verschweißt. Wir übernehmen keine Garantie für den Inhalt, wenn die Verschweißfolie beschädigt war.

1. Bau der Rumpfzelle

Der Bau beginnt mit dem Ausschneiden sämtlicher auf den beiden bedruckten Sperrholzplatten abgebildeten Spanten und Teile. Da die Teile Nr. 9 und 9A besonders behandelt werden müssen, sind diese zunächst nur grob aus der ganzen Platte auszuschneiden und beiseite zu legen. Wir empfehlen, die großen runden Aussparungen (nicht die Schraubenlöcher) zu bohren bzw. auszuschneiden; die kleineren Löcher werden entsprechend ihrem Zweck später auf Maß gebohrt. Wir geben die jeweiligen Maße im Verlauf des Bauens an. Es ist zweckmäßig, jetzt alle innen liegenden Spanten und Holzteile mit Versiegelungslack zu streichen.

- Um die Vorbildtreue zu wahren und Ihnen die Arbeit zu erleichtern, sind die Fensteröffnungen auf der Rumpfschale durch vertiefte Felder angegeben. Diese sind größer als die lichten Fensteröffnungen, d.h. es muß entsprechend Abb.1 beim Ausschneiden ein schmaler Rand innerhalb der Fensterkontur stehen bleiben, der später zum Befestigen des Fenstergummis (#132) dient. Die Breite dieses Randes bzw. Falzes beträgt ca. 2 - 3 mm. Nun alle Fensteröffnungen entsprechend ausschneiden, bis auf die zwei oberen, welche etwas später bearbeitet werden.



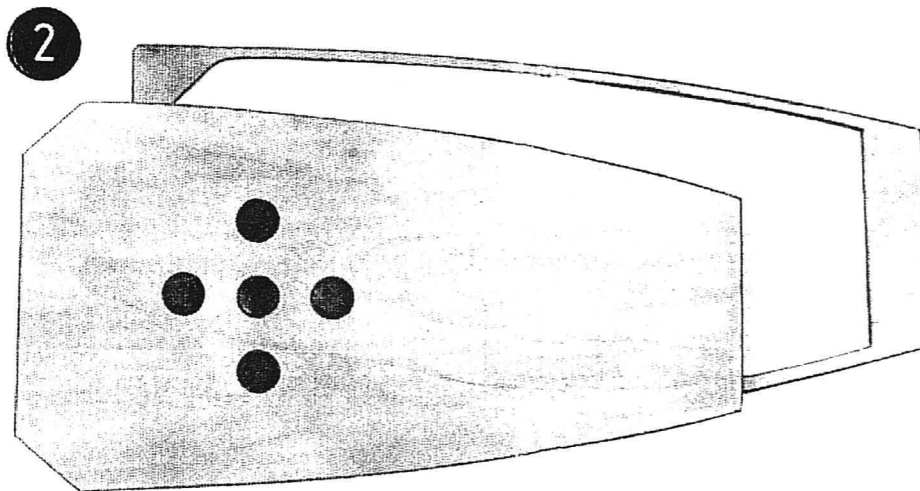
Das eigentliche Ausschneiden der Fensteröffnungen kann auf verschiedene Weise erfolgen: Durch Bohren, d.h. es werden mit einem Bohrer entsprechender Stärke eng nebeneinander liegende Löcher in die Ecken gebohrt und mit einer kleinen Stichsäge die geraden Kanten geschnitten. Am besten geht es mit einer biegsamen Welle (Dremel etc.), auf die ein Fräser mit 3 - 4 mm Durchmesser aufgesetzt wird. Auf dem Fräser selbst wird mit Kleber ein kleines Kugellager (3 - 4 mm im Durchmesser) befestigt. Der äußere Laufring des Lagers wird dann an der Innenkante des vertieften Feldes entlang geführt, wobei sich automatisch die gewünschte Breite des Randfalzes ergibt. Abschließend die Kanten mit einer kleinen Feile und Schmirgelpapier sauber verputzen, um Fransen oder Grate zu entfernen. Falls Sie die Fenster einkleben wollen, benützen Sie dazu den im Baukasten befindlichen Kleber Stabil-Dur (#3045).

Man verleiht dem Modell ein noch besseres Aussehen, wenn man den mitgelieferten Fenstergummi (#132) verwendet. Dieser Fenstergummi kann auch evtl. in den Rundungen mit dem mitgelieferten Kleber Stabil-Dur befestigt werden.

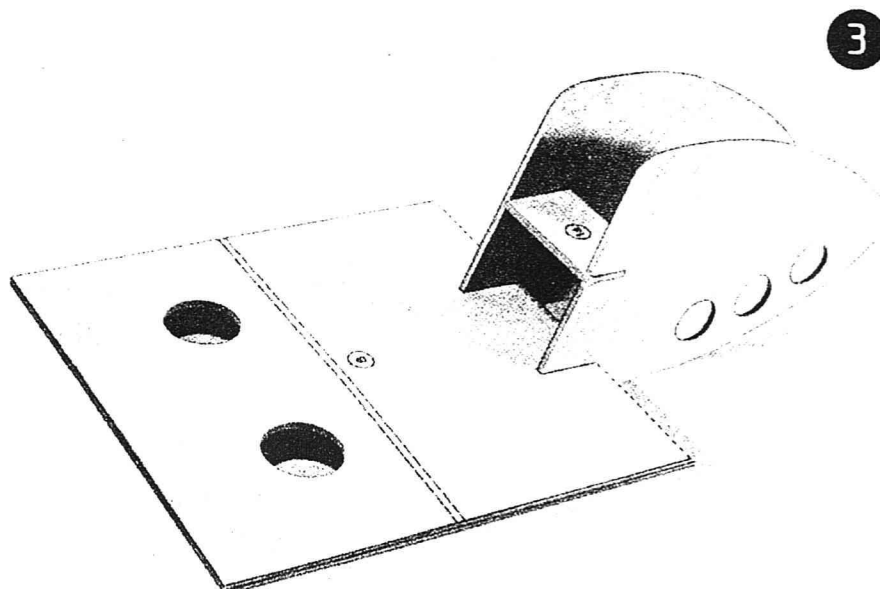
Ihr Fachhändler hat bestimmte Fräsortimente vorrätig. Das kleinere Kugellager finden Sie vielleicht in Ihrer Bastlerkiste. Anstelle der biegsamen Welle kann auch eine kleine Handbohrmaschine verwendet werden.

Um einen besseren Halt der Kufen zu erreichen, an den Stellen im Rumpffinnern, an welchen später die 4 Schwingenelemente der Kufen befestigt werden, jeweils ein Sperrholzteil mit 3 mm Stärke und 25 mm Durchmesser einkleben.

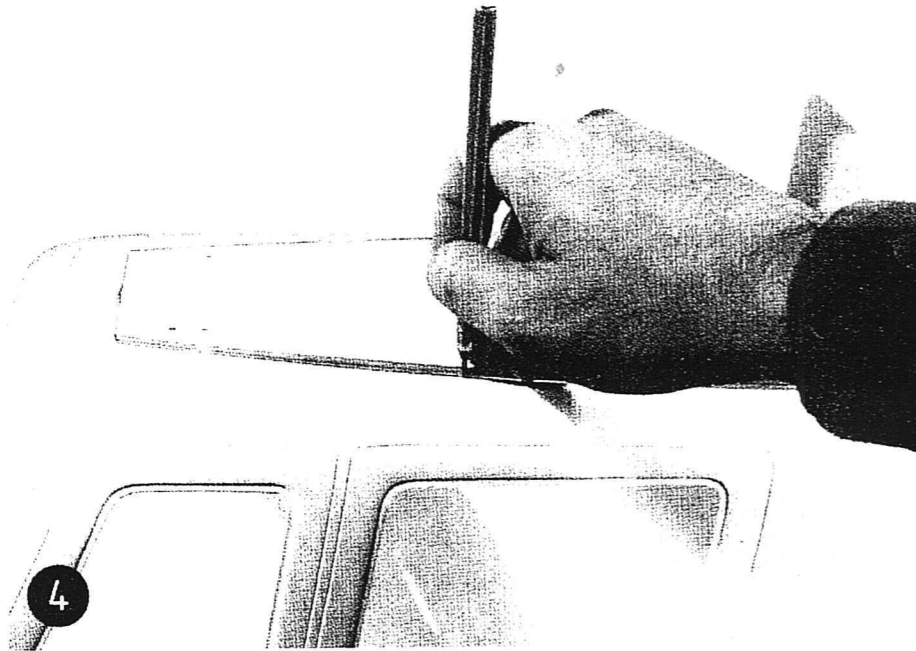
3. Jetzt die Grundplatten Nr. 9 und 9A ausschneiden (Abb.2). Diese Teile sind ineinander auf der Sperrholzplatte aufgedruckt. Beim Trennen sorgfältig vorgehen! Die inneren Ecken des Teils Nr. 9A sind zwar als ziemlich scharfe Ecken gezeichnet, können jedoch auch rund geschnitten werden, damit die beiden Teile in einem Gang voneinander getrennt werden können. Dünnes Sägeblatt verwenden und überflüssiges Material zwischen den beiden Teilen noch nicht entfernen. Genau auf der Linie schneiden. Die gestrichelten Linien geben nur die Lage der Servos für Hecksteuerung und Blattwinkelverstellung an. Die Aussparungen müssen den zur Verwendung kommenden Servos angepaßt werden. Mit einem 2 mm-Bohrer die aufgedruckten Löcher bohren. Die restlichen Aussparungen ausschneiden; siehe Baustufe 27 für Lage der Servos. Teil Nr. 9 kann jetzt mit Versiegelungslack gestrichen werden. Für manche Servos gibt es Schnellbefestigungen wodurch sich das Aussägen der Sperrholzplatte erübrigt.



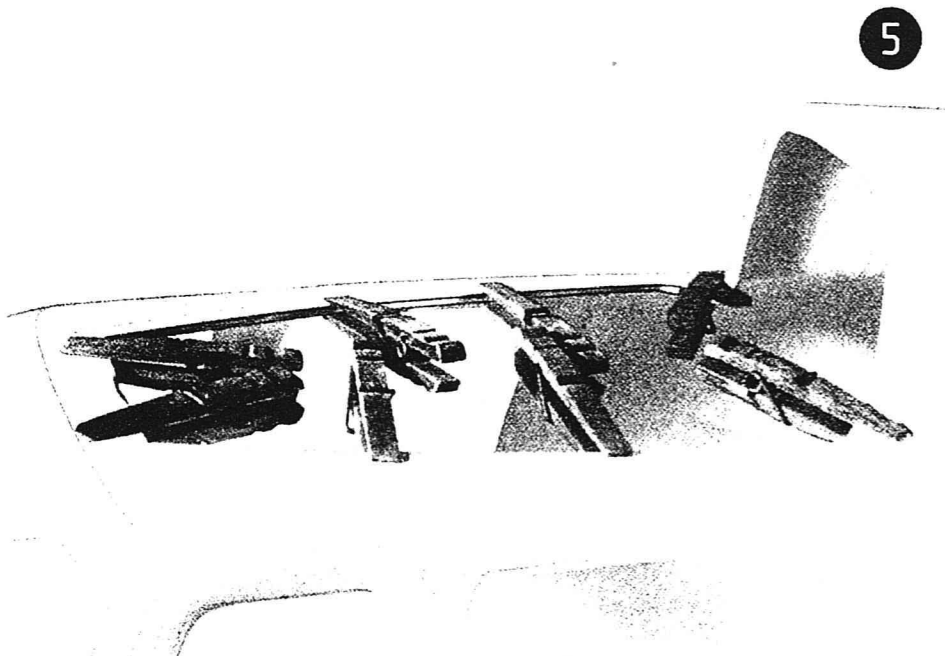
4. Bodengruppe für Kabine zusammenbauen. Zu dieser Baugruppe gehören die Sperrholzteile Nr. 1A, 1L, 1R, 8 und 8A (bei der Bodenplatte Nr. 8 beachten, daß die Vorderkante im Winkel von etwa 25 Grad - gestrichelte Linie - abzuschrägen ist). Bodenversteifung Nr. 8A wird an die Platte Nr. 8 von unten angeklebt. Die Baugruppe gemäß Abb. 3 anfertigen. Beachten Sie, daß die Teile Nr. 1L und 1R winkeltrecht zur Platte Nr. 8 stehen. Zum Trocknen beiseite legen.



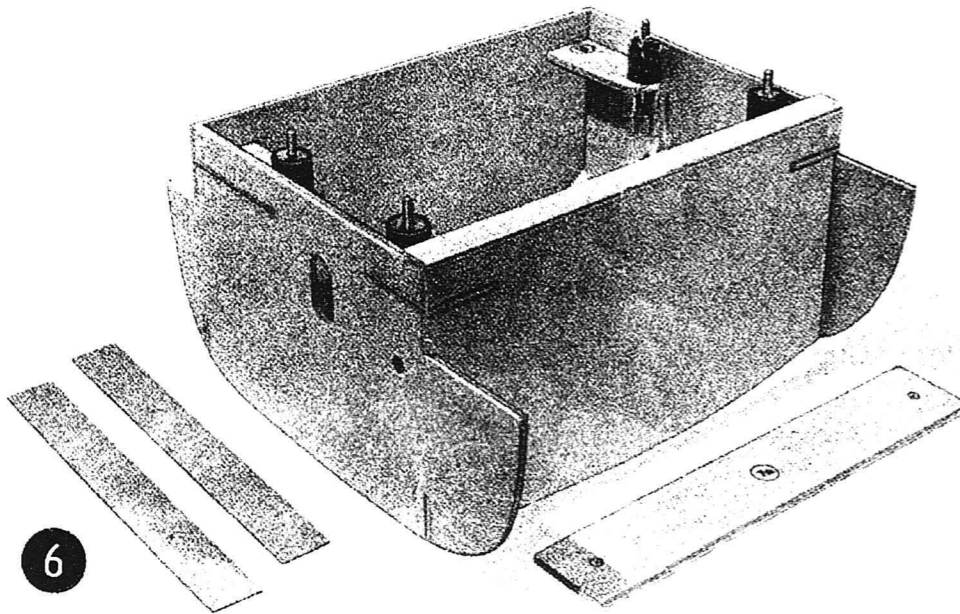
5. Die obere Öffnung, durch die das Rumpfinnere zugänglich ist, wird jetzt hergerichtet. Dazu Teil Nr. 9 auf die grob ausgeschnittene Öffnung legen und sorgfältig zwischen den für die Epoxy-Haube und der Kabine vorhandenen Falz zentrieren. Die hintere Kante dieses Teils muß am senkrechten Teil der Rumpfschale anliegen (Abb. 4).



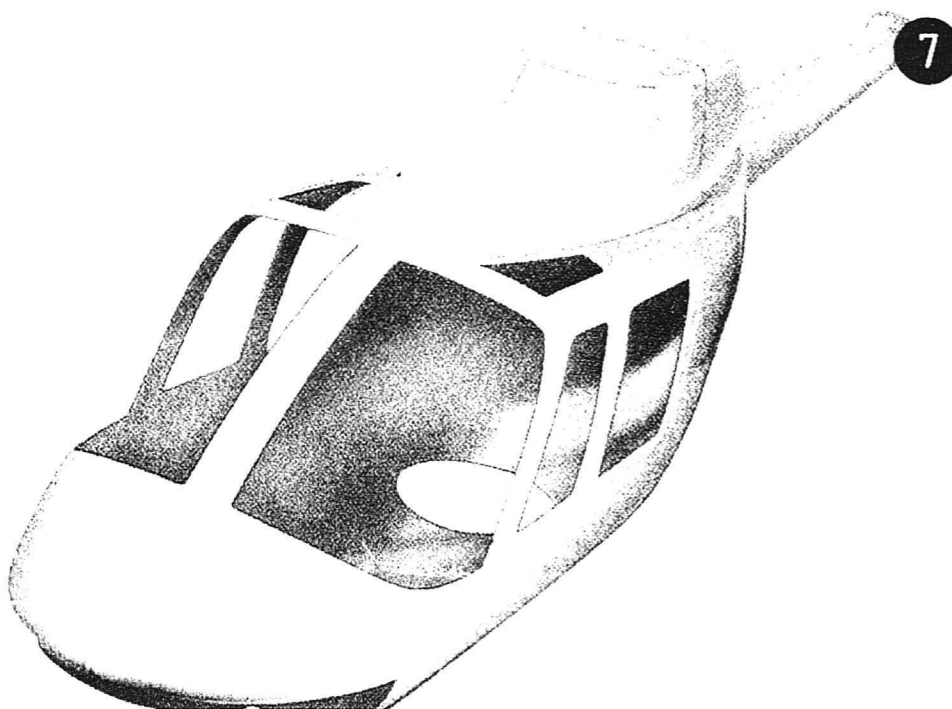
Nach dem Zentrieren wird das Teil Nr. 9 als Schablone benutzt und die Öffnung mit einem spitzen, weichen Bleistift sorgfältig angerissen. Dann wird die Öffnung im Rumpf bis zur angezeichneten Linie genau herausgearbeitet. Die Randversteifungen (Teil Nr. 9A) mit Stabilit-Ultra auf die Innenseite des Rumpfes kleben, so daß sie mit den Seitenkanten der Öffnung bündig sind. Mit Kleinschraubenzwingen oder Wäscheklammern bis zum Trocknen zusammenpressen (Abb. 5). Danach wird der innen ausgetretene Kleber entfernt.



6. Als nächster Schritt folgt der Bau des Getriebegehäuses. Diese Gehäuse besteht aus den Teilen Nr. 4, 4A, 4B, 5, 5A, 5B, 6, 6A, 7, 7A und den beiden 1 mm starken Sperrholzstreifen Nr. 4C und 5C. Mit einem 4 mm-Bohrer die Befestigungslöcher in Teil Nr. 4A, 4B, 5A, 5B für die vier Schwingenelemente (#3024) bohren (Abb. 6).

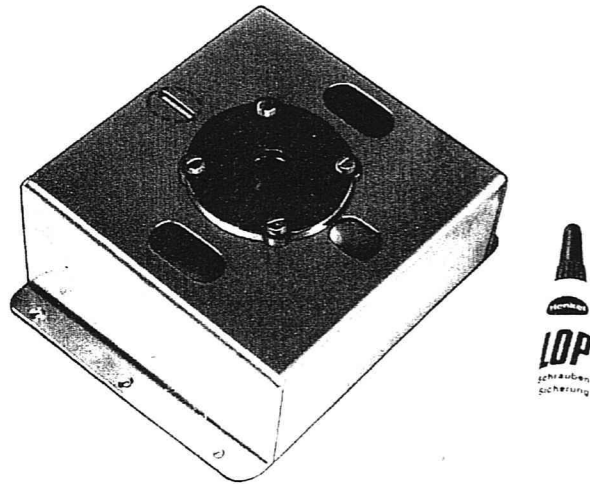


7. Bitte beachten: Nr. 7A wird nicht auf das Gehäuse geklebt. Es wird mit zwei Schrauben befestigt, damit später die Motor-Getriebegruppe leicht ein- und ausgebaut werden kann. Dünne Sperrholzstreifen, die für eine bessere Motorkühlung sorgen, auf die Vorder- und Hinterkanten des Getriebegehäuses kleben (Abb. 6). Während des Zusammenbaus des Sperrholzgetriebegehäuses versichern Sie sich, daß sich die gestrichelten Linien der Sperrholzteile Nr. 5, 6 und 7 auf der Außenseite der Einheit befinden. Sperrholzteil Nr. 4 muß so eingeklebt werden, daß sich die Öffnung für den Kraftstoffschlauch auf der linken Seite des Hubschraubers befindet. Nach dem Trocknen können die Unterkanten des Gehäuses bis zur gestrichelten Linie abgeschrägt werden. Das Gehäuse muß nach dem Zusammenbau genau rechtwinklig sein. Da dieses Gehäuse den Motorraum bildet, ist es zweckmäßig, es innen mit einem zusätzlichen Anstrich aus treibstofffestem Lack zu versehen.
8. Die Kabinenhaube wird jetzt sauber zugerichtet und in den auf der Oberseite des Rumpfes vorhandenen Falz eingepaßt (Abb. 7).

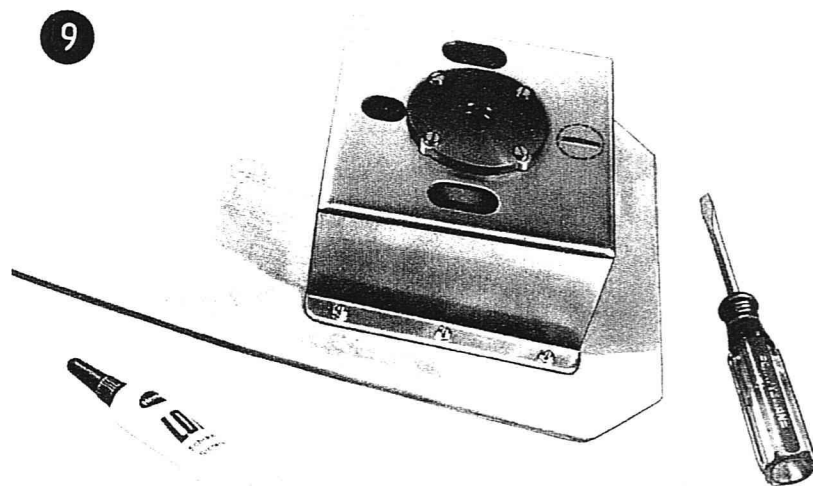


Wenn sie genau paßt, Haube mit Klebeband sicher befestigen. Nun mit einem 3 mm-Bohrer an jeder Ecke das Befestigungsloch zunächst als Führungsloch vorbohren. Haube wieder abnehmen und Befestigungslöcher im Rumpf mit einem 4 mm-Bohrer für die innensitzenden 3 mm Zackenmuttern ausbohren. Dann die Zackenmuttern mit etwas Stabilitkleber innen befestigen. Die Haube wird mit vier 3 x 12 mm Zylinderkopfschrauben (#3072) am Rumpf montiert, wobei jeweils eine Beilagscheibe (#3070) zwischengelegt wird.

9. Es folgt der Zusammenbau einiger Mechanikteile, die dann auf die Grundplatte Nr.9 montiert werden. Zuerst wird mit vier Schrauben M2,6 x 9 mm und den passenden Muttern die Aluminium-Lagerschale (#3209) - mit dem eingepreßten Kugellager (#3210) - am Aluminium-Gehäuse (#3208) befestigt. Vergrößern Sie den hintersten Schlitz am Aluminium-Gehäuse (#3208) für die Schubstange von der Taumelscheibe zum Umlenkhebel (Abb. 8).



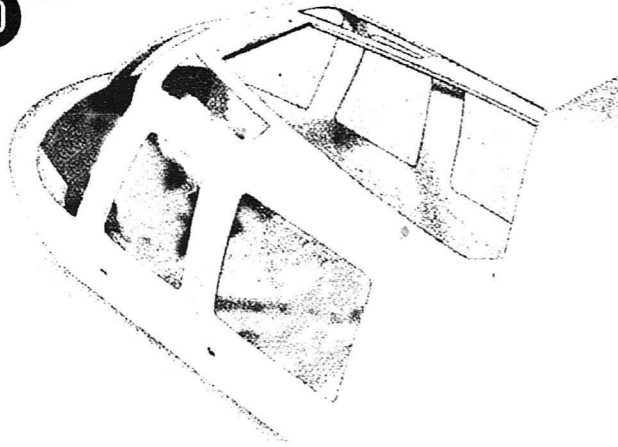
Diese Baugruppe und 2 Lagerwinkel (#3503) werden an der Grundplatte Nr. 9 mit Schrauben M2 x 8 mm und Muttern befestigt. Die Schrauben so einsetzen, daß deren Köpfe auf der Sperrholzseite liegen (vergessen Sie dabei nicht, LOP zu verwenden!) (Abb. 9).



Montieren Sie die Umlenkhebel (#3505) und Lagerböcke (#3513a) auf die Grundplatte Nr. 9; siehe Baustufe 27).

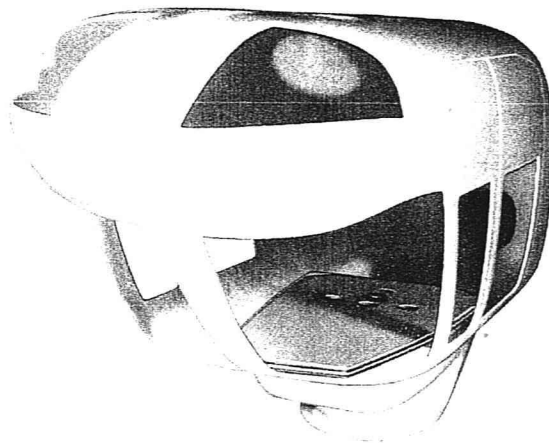
Jetzt können die Fensteröffnungen an der Rumpfoberseite angerissen werden, wobei die Kabinenhaube als Schablone dient. Auch hier rundherum einen Falz für das Ankleben der Fenster stehen lassen (Abb. 10).

10



Die auf der Kabinenhaube aufgezeichnete Öffnung für die Hauptrotorwelle ausschneiden und verputzen.

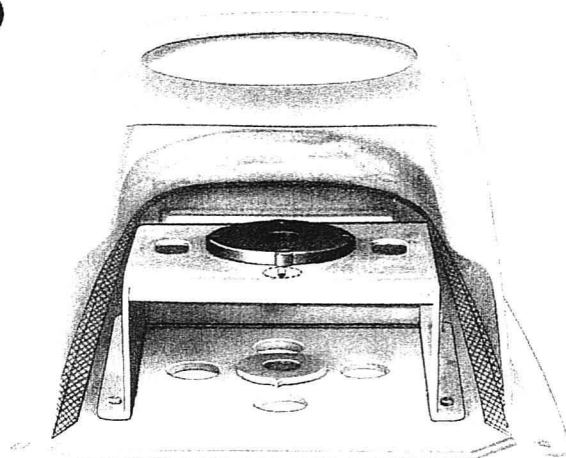
10. Den Rumpf mit der montierten Haube mit der Unterseite nach oben legen. Die vorbereitete Grundplatte Nr. 9 wieder so in Teil Nr. 9A einsetzen, wie sie vor dem Ausschneiden darin gelegen hat. Nun etwas Stabilit-Ultra an jeder Ecke anbringen, wobei die Grundplatte Nr. 9 nur an die Haube zu heften ist! Darauf achten, daß kein Kleber am Rand austritt, da sonst die beiden Teile Nr. 9 und 9A zusammenkleben könnten (Abb. 11).



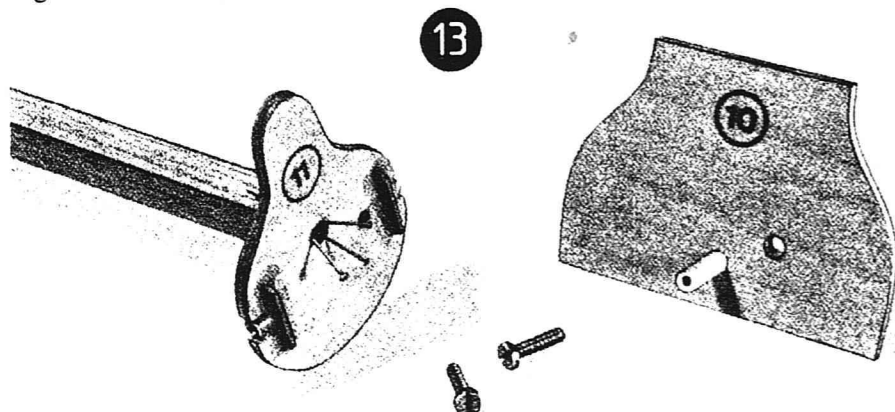
11

Nach dem Trocknen der Heftklebestellen die Haube abnehmen und mit Stabilit-Ultra die Verbindung durchgehend kleben. Zur Erhöhung der Festigkeit kleine Stückchen des mitgelieferten Perlonbandes (#3055) aufkleben (Abb. 12). Das Haubenteil beiseite legen und einwandfrei trocknen lassen.

12

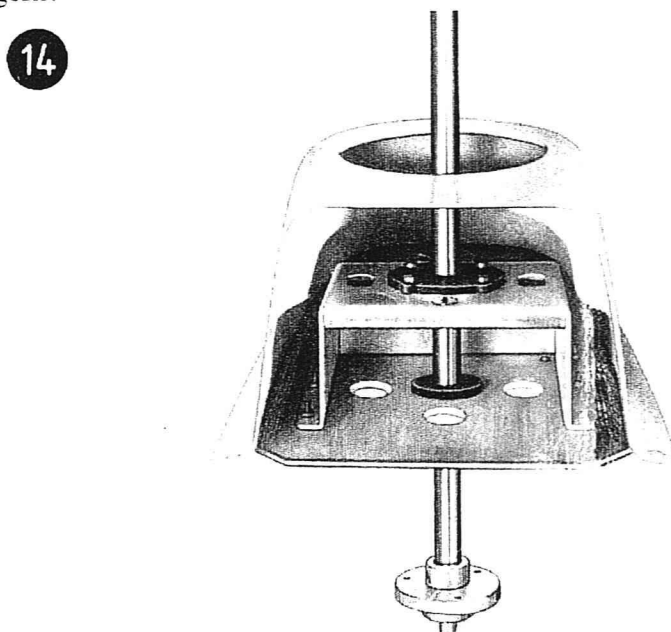


11. Der Spant Nr. 11, in dem die Heckrotorantriebswelle, die Steuerstange sowie die waagrechten Dämpfungsflossen gelagert sind, kann nun fertiggestellt und eingebaut werden (Abb. 13). Dazu die angegebenen Löcher bohren und die zwei Anschweißmuttern (#3032) in die dafür vorgesehenen Aussparungen einsetzen. Während der Kleber der Anschweißmuttern trocknet, werden die beiden in den Heckausleger eingeformten Vertiefungen (eine auf jeder Seite) mit einem 3 mm-Bohrer aufgebohrt.

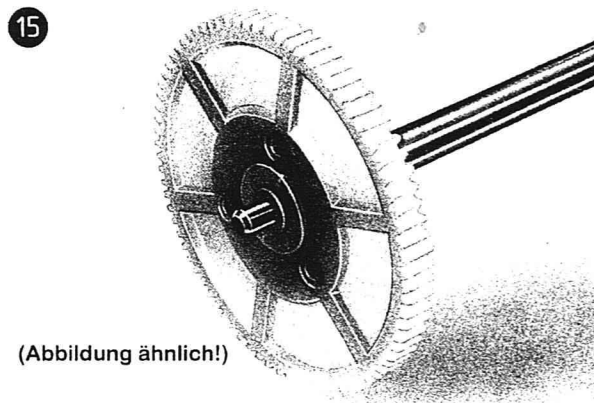


Der Spant Nr. 11 wird dann mit Nadeln oder einem kleinen Nagel auf einer Kieferoder Fichtenleiste provisorisch befestigt (bedruckte Seite zeigt zur Leiste); siehe Abb. 13. Spant nun durch die Kabinenluke in das Rumpfheck einführen, wobei die Anschweißmuttern mit den in den Heckrotorausleger gebohrten Löchern für die Dämpfungsflossen genau übereinstimmen. Durch jedes Loch eine Schraube M3 x 12 mm einsetzen, damit der Spant zum Abziehen der Leiste vom Nagel festgehalten wird. Betrachten Sie von oben, ob die Schrauben rechtwinklig zum Heckausleger stehen (wenn dies nicht der Fall ist, das Sperrholzteil Nr. 11 abschleifen und die Löcher im Heckausleger ausdehnen). Dadurch wird sichergestellt, daß später die Dämpfungsflossen richtig angepaßt sind. Dann Spant verkleben: Hierfür werden kleine Klebstoffmengen mit einer Abfalleiste auf Spant und Rumpffinnenfläche angebracht, und zwar an beiden Spantleisten (vorn und hinten).

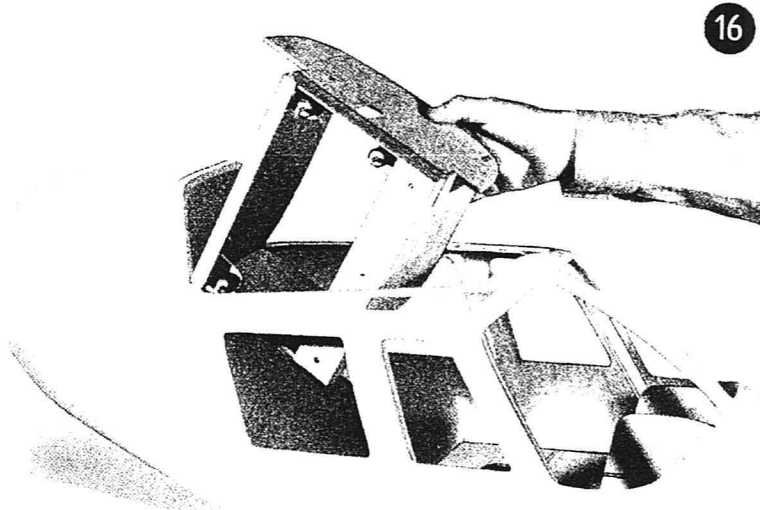
12. Das Nylon-Lager (#3205) ist nun auf die Grundplatte Nr. 9 unterhalb des Alu-Gehäuses zu montieren. Dazu das Nylon-Lager einsetzen und mit eingesteckter Hauptrotorwelle (#3201) zum Einkleben mit Stabilit-Ultra ausrichten. Bevor Sie das Nylon-Lager einkleben darauf achten, daß sich die Hauptrotorwelle 5° nach vorne neigt; Abb. 12, 14. Beachten Sie dabei die angeformte Markierung auf dem Flansch des Nylon-Lagers, welche die Lagermitte kennzeichnet. Diese Markierung muß mit der aufgedruckten Linie neben der Einbaubohrung übereinstimmen, damit die Hauptrotorwelle im richtigen Winkel steht. Nehmen Sie die Welle erst nach dem Trocknen des Klebers aus den beiden Lagern!



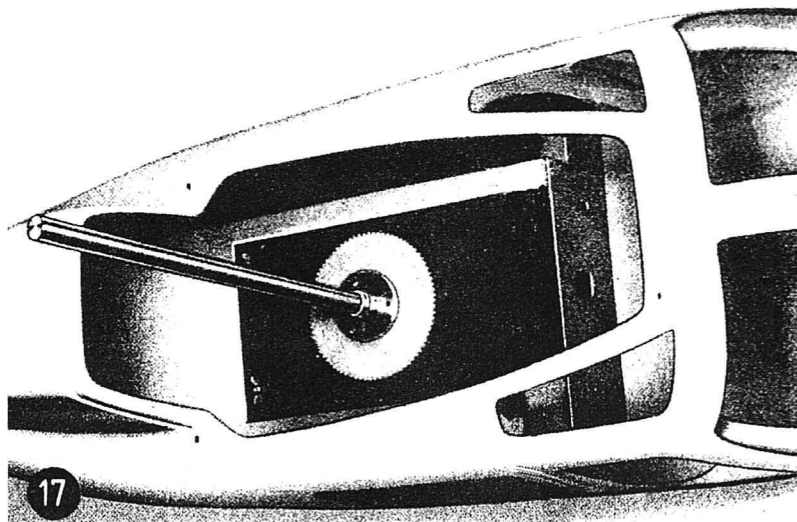
13. Hauptrotorwelle aus der Baugruppe "Kabinenhaube" herausnehmen und den Freilauf (#3204d), der bereits am Plastik-Zahnrad (#3204c) montiert ist, auf das untere Ende der Welle aufsetzen. An diesem Ende der Welle befindet sich ein angedrehter Wellenzapfen. Durchstecklöcher genau in Übereinstimmung bringen und mit einer Inbusschraube M3 x 18 mm und Stopfmutter sichern (Abb.15).



14. Im vorbereiteten Sperrholz-Getriebegehäuse werden vier Gummi-Schwingelemente (#3024) an den Halterungen befestigt. Zur Befestigung werden Muttern 4 mm und Beilagscheiben verwendet. Der ganze Getriebekasten wird nach Abb. 16 in den Rumpf eingeführt. Vorerst nicht befestigen!



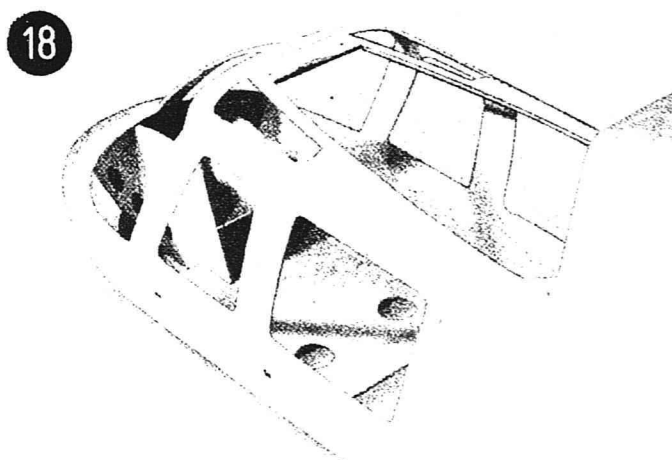
Die Getriebegrundplatte (#3101) wird provisorisch auf die Schwingelemente montiert; hierfür können Flügelmuttern (#3071) verwendet werden (Abb. 17). Die Lage der Lufteintrittsöffnungen auf der Getriebegrundplatte besonders beachten.



Danach die vorbereitete Hauptrotorwelle lose von unten nach oben in die Haube einschieben. Die Haube wird nun mit ihren vier Schrauben befestigt. Die Hauptrotorwelle absenken, damit ihr Zapfenende im Kugellager der Getriebegrundplatte zu sitzen kommt.

Die ganze Getriebegehäusegruppe wird dafür im Rumpf nach vorne oder hinten verschoben, so daß die Welle leicht in das Lager gleitet und sich frei drehen kann. Das Kunststoff-Zahnrad (#3204c) muß sowohl von der Seite als auch von vorne gesehen genau parallel zur Oberfläche der Getriebegrundplatte verlaufen (Abb. 17). Wenn Welle und Lager genau ausgerichtet sind, das Getriebegehäuse an den vier Ecken mit Stabilit-Ultra im Rumpf fixieren, damit es sich nicht mehr verschieben kann. Nach dem Trocknen des Klebers rundherum mit Stabilit-Ultra festkleben, den Kleber zwischen den Holzteilen und dem Rumpf eindrücken. Zur Erhöhung der Festigkeit können kurze Streifen des mitgelieferten Perlonbandes (#3055) dazwischen gelegt werden (dadurch werden auch Zwischenräume bzw. Spalten abdichtet). Lange genug trocknen lassen.

Als nächstes folgt der Einbau der vorher gefertigten, getrockneten Kabinenbodengruppe. Auf alle Kanten, die an der Rumpfschale aufliegen, Stabilit-Ultra auftragen, einsetzen und durch Beschweren mit einem leichten Gewicht zum Trocknen beiseite legen.



Es können auch einige Wäscheklammern oder Kleinzwingen an den vorderen, unteren Fensteröffnungen angebracht werden (Abb. 18). Die restlichen Spanten Nr. 2A, 2L, 2R, 3L, 3R können jetzt eingeklebt werden (Abb. 19). Lassen Sie den Rumpf mit den eingeklebten Teilen gut austrocknen.



Bitte beachten: Rumpfspanten nicht unter Spannung einbauen, da sich der Rumpf sonst verzieht; ggf. die Spanten nacharbeiten. Zur Befestigung der Holzteile im Rumpf den mitgelieferten Kleber Stabilit-Ultra verwenden.

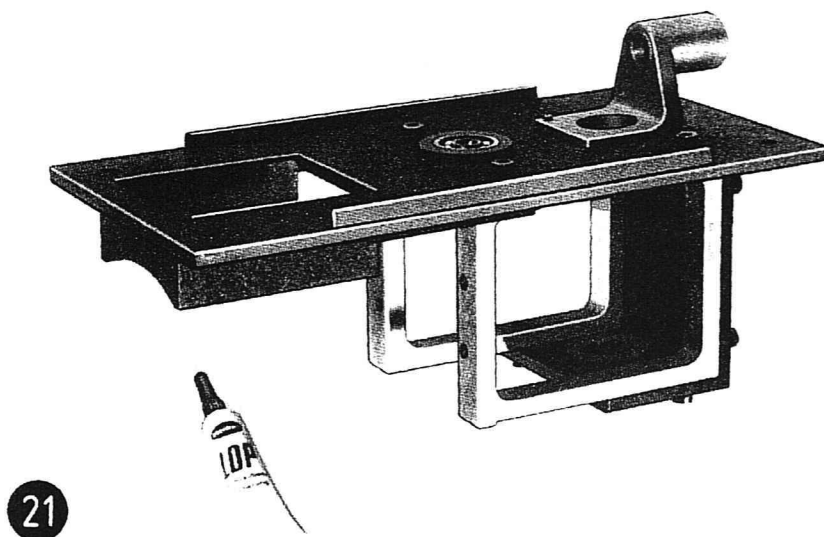
15. Die Landekufen können jetzt montiert werden (Abb. 20). Die vorgebogenen Laschen auf die Kufen schieben, um die Lage der Schraubbohrungen festzulegen. Für die Laschen die Kufenbögen mit einem 3 mm-Bohrer bohren, für die Schwingelemente einen 4 mm-Bohrer verwenden. Entsprechende Bohrungen zur Befestigung des Landegestells sind im Rumpf anzubringen. Die großen Aussparungen im Kabinenbodenteil Nr. 8 können als Anhaltspunkt für den erforderlichen Bügelabstand dienen. Mit Hilfe der 4 Flügelmutter (#3071) werden die Schwingelemente auf den Bügeln befestigt, wobei im Rumpf vier 4 mm-Muttern mit Unterlagscheiben aufgesetzt werden. Flügelmutter wurden zum leichteren Abbau des Landegestells für den Transport gewählt. Um ein Verdrehen der Alu-Kufen zu verhindern, mit einem Körner bzw. einer Spitzzähle die Laschen mit den Kufen durch leichte Hammerschläge vernieten; eine Körnervertiefung pro Lasche genügt. Für die Befestigung der Laschen Schrauben M3 x 15 mm und Beilagscheiben verwenden.



Zum Üben empfehlen wir, das Landegestell (mit den breiten Kufen) #3018/Sonderzubehör zu verwenden.

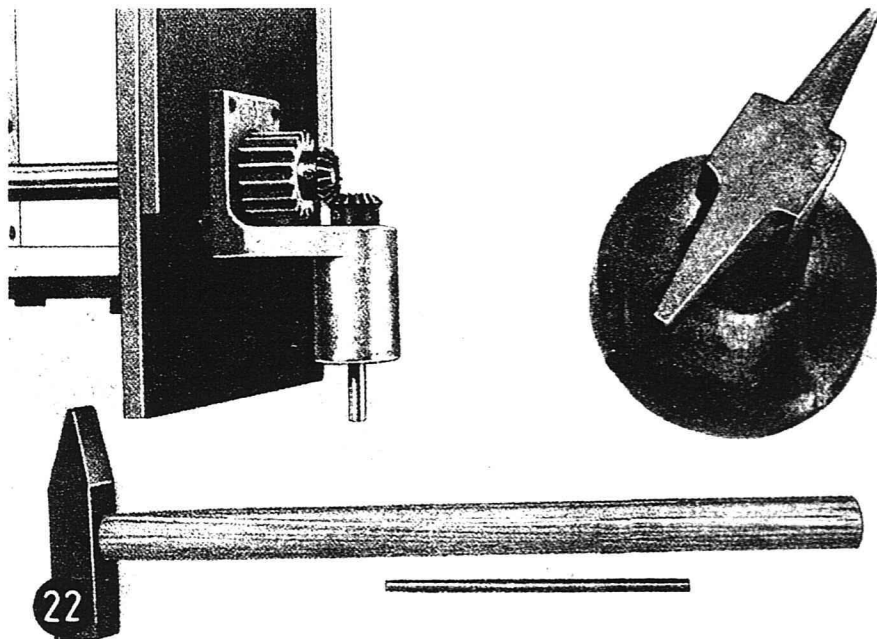
16. Hauptgetriebegruppe

Das vormontierte Winkelgetriebegehäuse (#3105a) für die nach hinten abgehende Heckrotorwelle ist auf der Getriebegrundplatte mit 4 Inbusschrauben M3 x 7 mm und Federscheiben zu verschrauben. Vor dem Aufschrauben der beiden Motor- und Kupplungsrahmen (#3102) auf die Getriebegrundplatte beachten, daß auf der Motoreinbauseite die angeformten, breiteren Rahmenschenkel sitzen.

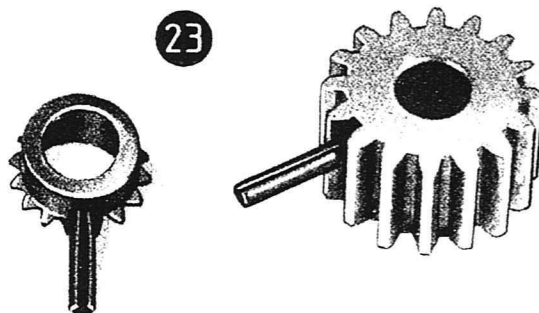


Je nach Breite des Motorkurbelgehäuses können die breiten Schenkel nach innen oder außen verschoben eingebaut werden; ggf. die Schenkel bearbeiten. Entscheiden Sie, welche Bauart für Ihren Motor am besten paßt. Dann die Rahmen zusammen mit der unteren Lagerplatte (mit Loch, #3101) und der hinteren Versteifungsplatte (ohne Loch, #3101) einbauen. Die Befestigung erfolgt mit Schrauben M4 x 7 mm und Sicherungsscheiben, wobei die Schrauben gleichmäßig und fest anzuziehen sind. LOP nicht vergessen (Abb. 21).

Die kleinere Antriebswelle (mit dem versplinteten Kegelrad) #3118a in das Winkelgetriebe einstecken (Abb. 22).

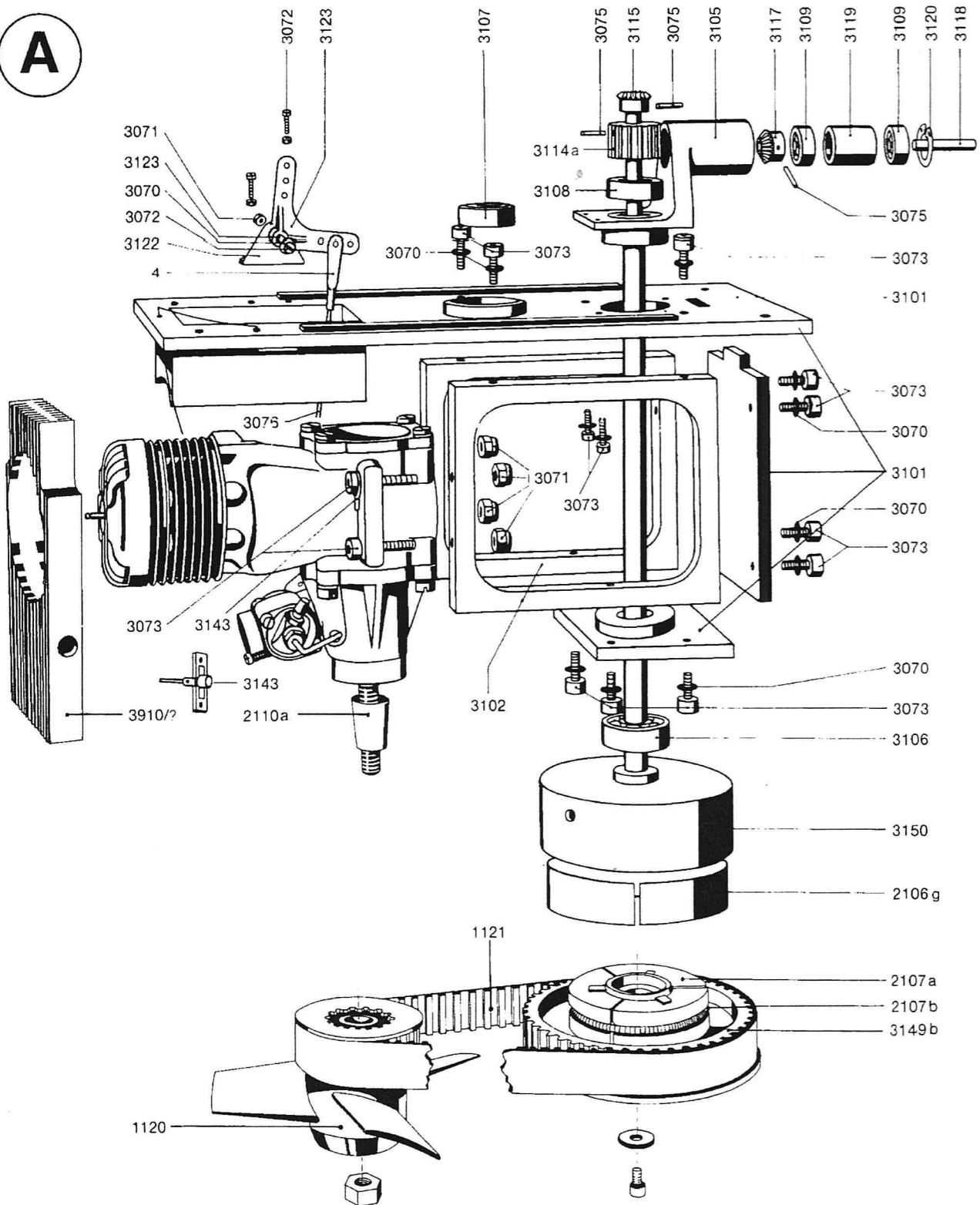


17. Die Kupplungsglocke mit Welle (#3150) wird durch die untere Lagerplatte und das im Winkelgetriebe eingebaute, obere Lager eingeschoben. Das Stahl-Zahnrad (#3114a) und das Kegelrad (#3115) so auf das überstehende Wellenende aufstecken, daß die beiden Kegelräder im Eingriff stehen (Abb. 22/23). Diese Zahnräder werden dann mit den Schwerspannstiften (#3075) auf der Welle befestigt. Die Schwerspannstifte sorgfältig einschlagen, damit die Zähne der Zahnräder nicht angeschlagen oder beschädigt werden.



Das große Zahnriemenrad mit der vormontierten Kupplung wird jetzt in die Kupplungsglocke auf das untere Ende der Zwischenwelle aufgeschoben und mit einer Schraube M3 x 6 mm und der größeren Beilagscheibe (sowie Schnorrsicherung) befestigt. Beim Anziehen der Schraube die Kupplungsglocke festhalten (siehe 'A').

A



18. Vorbereitung des Motors

Vor dem Ausrichten des Motors und dem Anschrauben an die Motor- und Kupplungsrahmen sind folgende Teile auf die Kurbelwelle Ihres Motors in nachstehender Reihenfolge zu montieren: eine Konushülse (dem Baukasten sind 4 verschiedene Größen - #2110a - beigelegt; davon die für die Kurbelwelle Ihres Motors passende verwenden), Zahnriemenrad, (#3149b), Lüfterrad (#1120) (siehe 'A').

Bei einigen Motoren (z.B. den älteren Super Tigers) wird ein Konus auf der Kurbelwelle zur Befestigung des Propellermitnehmers verwendet. Bei dieser Bauart, und auch bei einigen anderen, ist der Mitnehmer zu entfernen und die Zahnriemenscheibe direkt auf der Kurbelwelle zu befestigen.

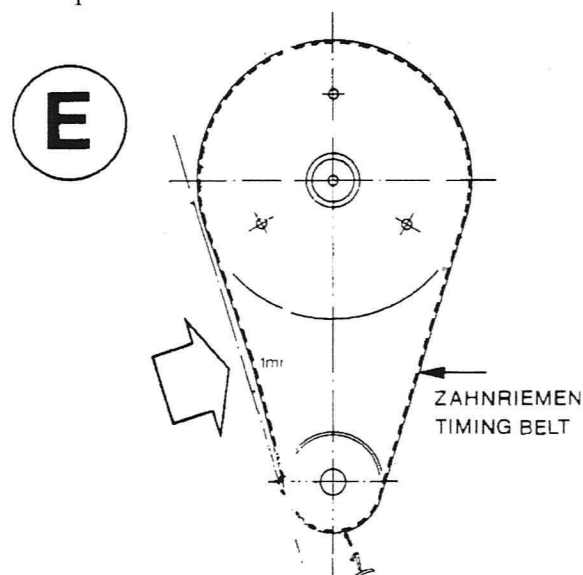
Bei einigen Motoren hat es sich bewährt, die Original-Mitnehmerscheibe abzunehmen und stattdessen eine Beilagscheibe entsprechenden Durchmessers aufzusetzen oder die Mitnehmerscheibe abzdrehen, damit das Zahnriemenrad näher am Motor sitzt und ein Abstand zwischen der Oberkante des Schalldämpfers und dem abnehmbaren Teil Nr. 7A besteht.

Bei einigen Motoren muß die Bohrung des Lüfterrades vergrößert werden. Zur Befestigung des Lüfterrades und des Zahnriemenrades auf der Motorantriebswelle eine Sicherungsscheibe oder LOP verwenden! Benutzen Sie keinen Schalldämpfer mit hohem Gegendruck, weil dadurch die Motorleistung verringert würde. Daher empfehlen wir den Spezial-KAVAN-Schalldämpfer (#3037/Sonderzubehör).

19. Motormontage (siehe 'A')

Zunächst den Zahnriemen (#1121) auf das kleine und große Zahnriemenrad auflegen und dabei den Motor auf die Motorrahmen des Getriebes setzen. Den Motor so ausrichten und am Rahmen festspannen, daß der Zahnriemen zentrisch auf den Riemenscheiben liegt. Die Befestigungslöcher für den Motor auf dem Motorrahmen anreißen. Den Motor wieder abnehmen und die Lager des Getriebes sorgfältig abdecken. Dann an den angerissenen Punkten Löcher mit 4 mm Durchmesser bohren. Der Motor ist mit 4 Schrauben M4 x 18 mm und Stopfmutter (Sicherungsmutter) zu befestigen, die dem Baukasten beiliegen. Bei einer der Schrauben den mitgelieferten Kabelschuh (bei #3143) und das Massekabel unter den Schraubenkopf legen und festschrauben.

Da die Zahnriemen eine Fertigungstoleranz aufweisen, muß die Riemenspannung geprüft werden (siehe 'E'): Setzen Sie einen Druck von etwa 1 kg zwischen den Zahnriemen, wobei der Riemen etwa 1 mm nachgeben sollte. Falls der Riemen zu locker sitzt, mit Beilagscheiben unter dem Motor ausgleichen; dabei unbedingt auf beiden Seiten des Motors gleiche Scheiben unterlegen, damit das Kurbelgehäuse nicht verspannt wird.



Falls Sie Ihren KAVAN-JetRanger in Gebieten mit hohen Temperaturen fliegen wollen, empfehlen wir den Einbau einer Kühlplatte (#3910/?/Sonderzubehör), die auf den Motorkopf aufgesetzt wird (siehe 'A').

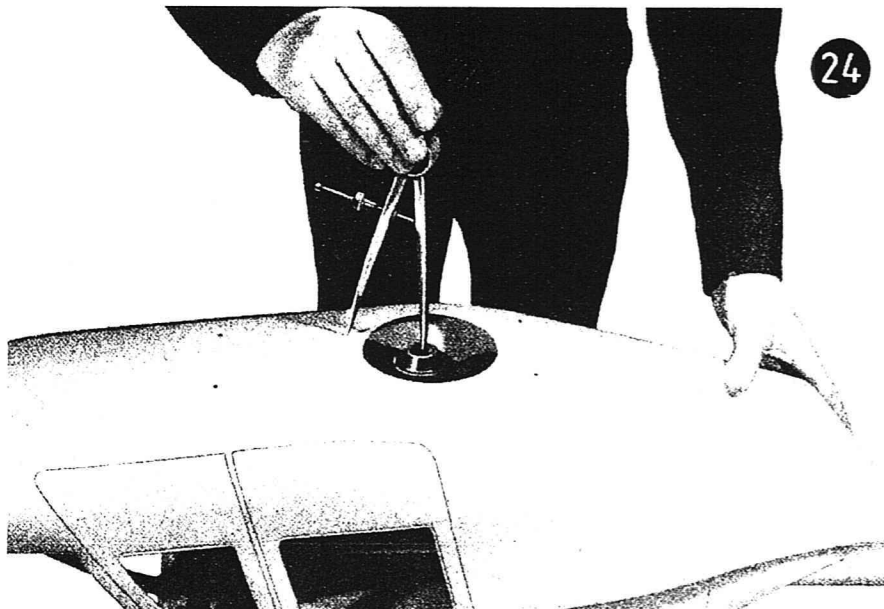
20. Die Getriebegruppe wird durch Anbringen des Lagerwinkels (#3122) für den Motordrosselumlenkhebel (Gasumlenkhebel) fertigmontiert. Die Befestigung erfolgt mit 2 Schrauben M2 x 8 mm und Mutter. Der Umlenkhebel (#3123) ist mit einer Distanzhülse, einer Schraube M2 x 12 mm, je einer Beilagscheibe (auf beiden Seiten) und einer Mutter M2 zu verschrauben. Die Verbindung zwischen dem Drosselhebel (Gasstellhebel) am Motor und dem Umlenkhebel wird mit einer Steuerstange 2 x 70 mm und 2 Gabelköpfen (#4) hergestellt, wobei ein Gabelkopf mit einer Mutter M2 zu kontern ist.

Befestigen Sie den Glühkerzenanschluß (#3143) unmittelbar hinter Sperrholzteil Nr. 3L auf der linken Seite. Löten Sie das Mini-Kerzensteckerkabel (#274) an eine Öse des Glühkerzenanschlusses.

ses, wobei genügend Kabel übrig bleiben muß, um die Glühkerze leicht zu erreichen. Löten Sie einen langen Draht an den Kabelschuh unter der Motorschraube (Masse) und führen Sie ihn durch ein kleines Loch, das in die Getriebegrundplatte gebohrt wird, zum übrig gebliebenen Glühkerzenanschluß.

21. Kühlluftführung

Die fertige Motor- und Getriebebaugruppe wird auf die Schwingenelemente des eingebauten Sperrholz-Getriebegehäuses gesetzt. Die provisorische Befestigung des Getriebes erfolgt wieder mit den Flügelmuttern M4. Dann Rumpf umdrehen und auf der Rumpfunterseite einen Kreis mit 100 mm Durchmesser anreißen. Dazu den Stechzirkel auf die Zentrierung der Motokurbelwelle setzen (Abb. 24).



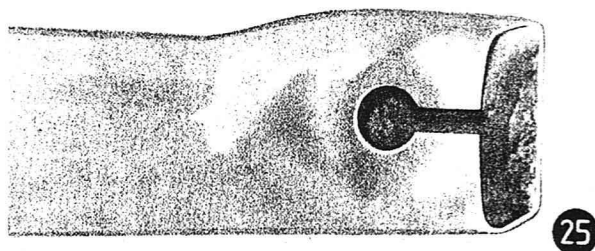
Die Motor- und Getriebebaugruppe wird wieder aus dem Rumpf entfernt, und die angezeichnete Öffnung ausgeschnitten. Um die Lüftungswirkung des Lüfterrades (#1120) zu verbessern, wird der Lüfterring (#4113) mit Stabilit-Ultra in die vorbereitete Öffnung geklebt. Evtl. vorher den Lüfterring an der Seite, die nach hinten schaut, innen aussparen, damit diese nicht mit dem Zahnriemen in Berührung kommt.

Zur höheren Festigkeit sind Streifen des Perlonbandes mit Stabilit-Ultra im Getriebegehäuse mit einzukleben. Nach dem Trocknen wird der Lüfterring nachbearbeitet, damit der Zahnriemen und die Kupplungsriemenscheibe nicht anstreifen. Dann wird er mit der Unterfläche des Rumpfes bündig geschliffen.

Der Schalldämpfer wird nun am Motor befestigt, wobei dessen Lage auf der Rumpfschale zu ermitteln und die Austrittsöffnung einzuschneiden ist. Diese sollte wegen der Bewegung des Auspuffs 20 mm Durchmesser haben.

22. Einbau des Heckrotorgetriebes

Am Heckende des Rumpfes (Leitwerkkausleger) wird die für die Antriebswelle des Heckrotorgetriebes erforderliche Öffnung eingeschnitten (Abb. 25).



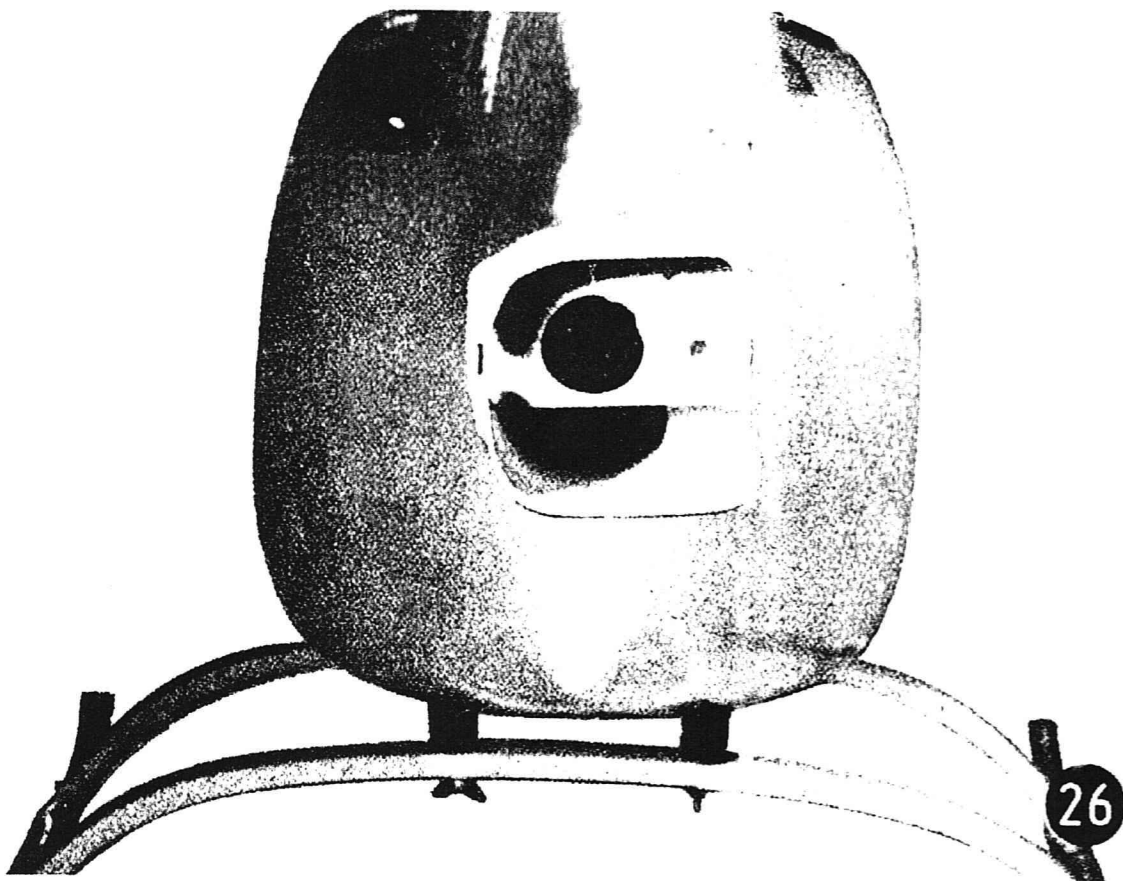
Mit dem 4 mm-Bohrer die 3 Löcher in Spant Nr. 12 bohren und die Zackenmutter M3 einsetzen. Dazu etwas Stabilit-Ultra auf die Zackenmuttern zur Befestigung auftragen. Es darf dabei kein Kleber in das Gewinde gelangen. Prüfen, ob das Heckrotorgetriebe in den Spant paßt, und ob die Schraubenlöcher mit den Zackenmuttern übereinstimmen.

23. Die folgenden Arbeiten (zum Einbau der Spanten Nr. 12 und 12A) sind besonders wichtig für den ruhigen Lauf der Heckrotorwelle! Sie müssen deshalb mit besonderer Sorgfalt ausgeführt werden. Um die genaue Einbaulage des Heckrotorgetriebes zum Winkelgetriebe auf dem Motorgetriebe zu erreichen, muß die Heckrotorwelle (#3422) als Einbauhilfe benutzt werden.

Vor dem endgültigen Einkleben empfehlen wir, folgende Gruppen ohne Klebstoff probeweise zusammenzubauen und auf Passung und genaues Fluchten zu prüfen. Hierfür wird das Heckrotorgetriebe auf Spant Nr. 12 mit drei Schrauben M3 x 12 mm und Sicherungsscheiben aufgeschraubt. Die Heckrotorwelle wird in die Antriebswelle des Heckrotorgetriebes gesteckt. Diese Baugruppe wird dann zusammen mit Spant Nr. 12A in das Rumpfheck (Leitwerkkausleger) eingeschoben. Das andere Ende der langen Antriebswelle wird in die Antriebswelle des Winkelgetriebes am Motorgetriebe gesteckt; falls Spant zu groß, etwas nacharbeiten.

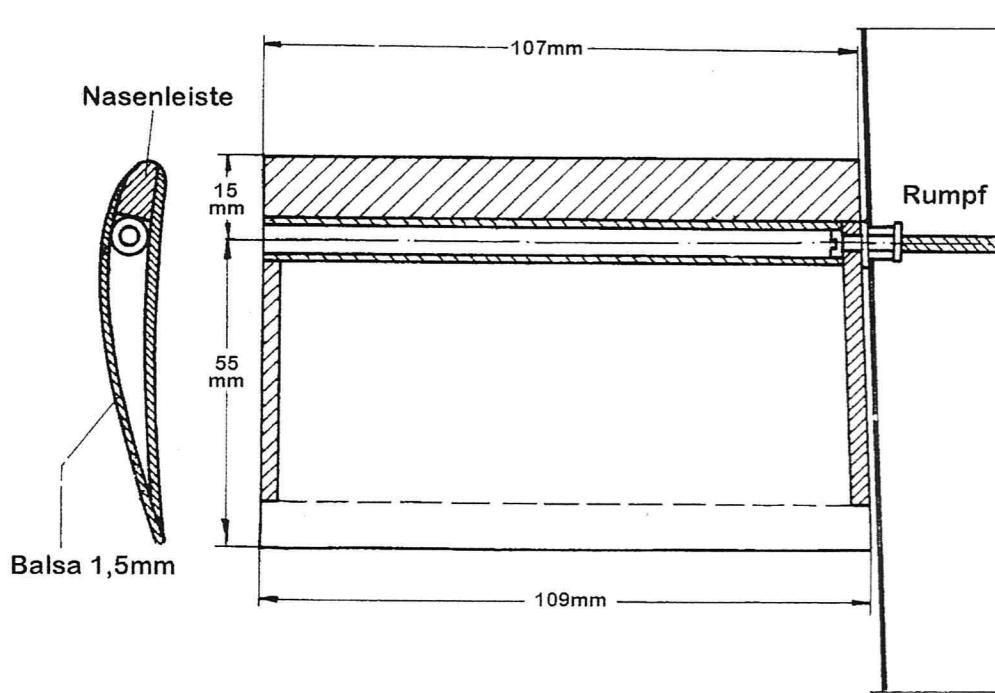
Nach dem Fertigkleben muß die verstärkte Antriebswelle (#3404c) im teilweise vormontierten Heckrotorgetriebe genau im rechten Winkel zur horizontalen Mittellinie des Modells stehen. Der Spant Nr. 10 und das weiße Plastik-Lagerrohr sind ebenfalls in die Rumpfschale zur Abstützung und Führung der Antriebswelle einzukleben. Es ist darauf zu achten, daß die Antriebswelle möglichst geradlinig verläuft (dies kann mittels Peilen durch die vorderen Kabinenfenster geprüft werden).

Beim Verkleben des Spants Nr. 10 Stückchen des Perlonbandes zum Verstärken verwenden. Beim Einkleben der Spanten Nr. 12 und 12A darauf achten, daß kein Klebstoff auf das Heckrotorgetriebe kommt, da dieses zur Wartung ausbaubar sein muß (Abb. 26).



24. Dämpfungsflossen

Aus dem mitgelieferten Balsa-Brettchen (70 mm breit; 1,5 mm stark) werden die Teile für die Beplankung ausgeschnitten. Dabei beachten, daß eine linke und eine rechte Flosse (spiegelbildlich) erforderlich ist. Auf die untere Beplankung die Balsaleiste 7 x 12 mm als Nasenholm kleben und mit Nadeln feststecken (die kürzere Kante ist die Nasenleiste der Beplankung). Die hintere Kante der unteren Beplankung auf eine starke Unterlage stecken. Mit einem 3 mm-Bohrer die Bohrung in Rippe Nr. 13A herstellen und diese Rippe einkleben. Dann das Pertinaxrohr (#3031) mit dieser Rippe und der Rückseite des Nasenholms verkleben. Beachten, daß kein Klebstoff in das Rohr gelangt. Dann Rippe Nr. 13B einkleben. Die obere Beplankung wird jetzt an der Hinterkante abgeschrägt und aufgeklebt. Flossen mit einem leichten Gewicht bis zum Trocknen beschweren, später werden sie verputzt und erhalten durch Abschleifen ein Profil.



Die Dämpfungsflossen werden mit Schrauben M3 x 12 mm und einfachen Unterlegscheiben am Rumpf befestigt. Mit Hilfe eines langen, schmalen Schraubenziehers führt man dazu die Schrauben in die Pertinaxrohre ein und schraubt sie in die in Spant Nr. 11 zuvor eingebauten Anschweißmuttern. Die Unterlegscheiben kommen zwischen die Flossen und den Rumpf. Die Innenkanten der Flossen können erforderlichenfalls angeschliffen werden, um ihre Stellung zum Rumpf zu korrigieren. Der richtige Einstellwinkel ist aus der Abbildung/Bauplan ersichtlich.

25. Heckflosse

Aus dem mitgelieferten Balsabrett 100 x 6 mm die zwei erforderlichen Teile ausschneiden und miteinander verkleben. Auf die Klebestelle ein ca. 1 mm starkes Sperrholzstück aufkleben, damit verhindert wird, daß sich bei der späteren Befestigung am Rumpf die Schrauben durch das Balsaholz ziehen. Vorderkante einfeilen und Stahldrahtbügel für Hecksporn (#3029/vorgebogen) befestigen. Mittlere Klebefuge und Spornbefestigung mit Perlonband-Stückchen verstärken. Die ganze Flosse wird am Rumpfheck mit zwei Blechschrauben 2,9 x 16 mm (#96) und durch Zwischenlegen großer Beilagscheiben am Rumpf befestigt. Falls gewünscht, kann auch geklebt werden. Wir empfehlen jedoch, keinen Klebstoff zu verwenden, um leichten Abbau/Ersatz zu ermöglichen.

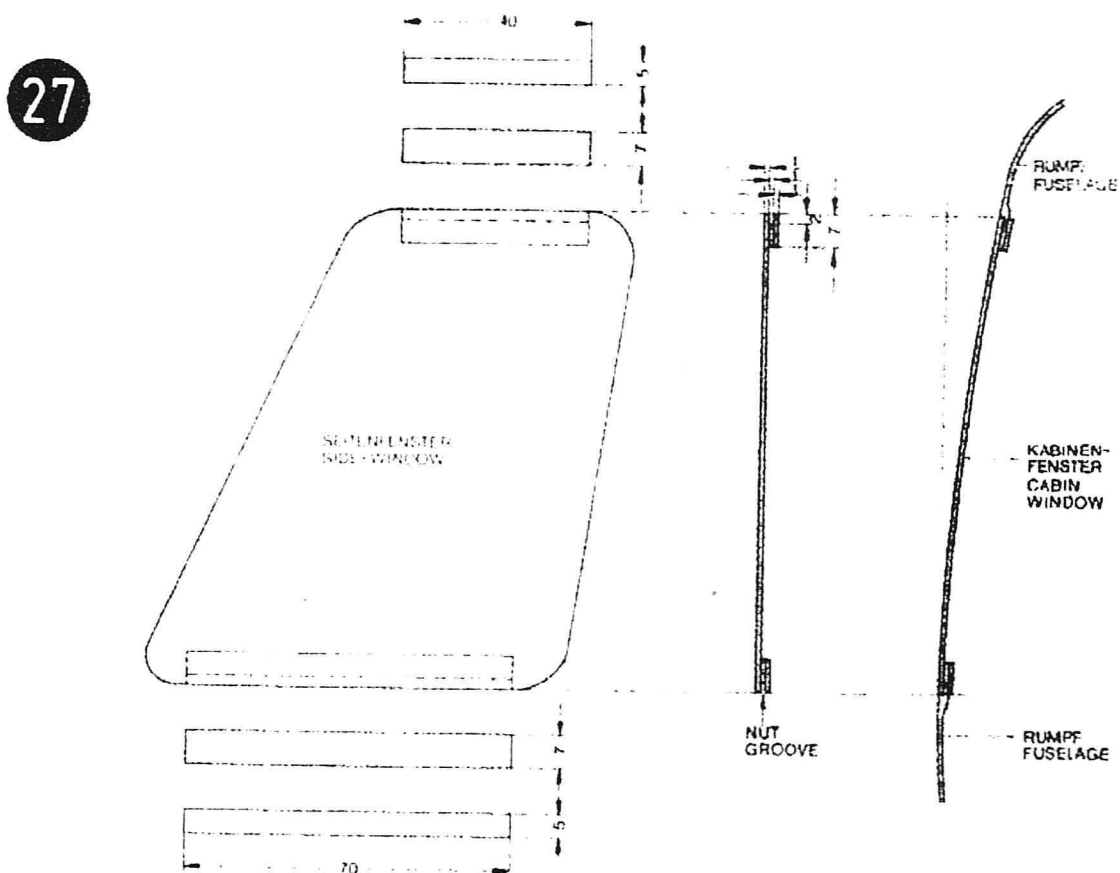
Der Rohbau ist somit abgeschlossen. Es sind lediglich noch folgende Arbeiten am Rumpf durchzuführen: Einschneiden der Öffnungen für die Auspuffrohre, den Lade- und Glühkerzenstecker.

Sie können jetzt mit den Vorbereitungen für den Fertiganstrich beginnen. Der Epoxy-Rumpf ist mit Naßschleifpapier (Körnung 400) nachzubearbeiten, um das Trennmittel zu entfernen. Mit

Lackkitt oder einer bewährten Spachtelmasse ausspachteln. Nochmals naß abziehen (Schleifpapier/Körnung 400 oder 600) und Deckanstriche anbringen. Zur Erzielung einer besseren Obetfläche empfehlen wir Spritzlackieren.

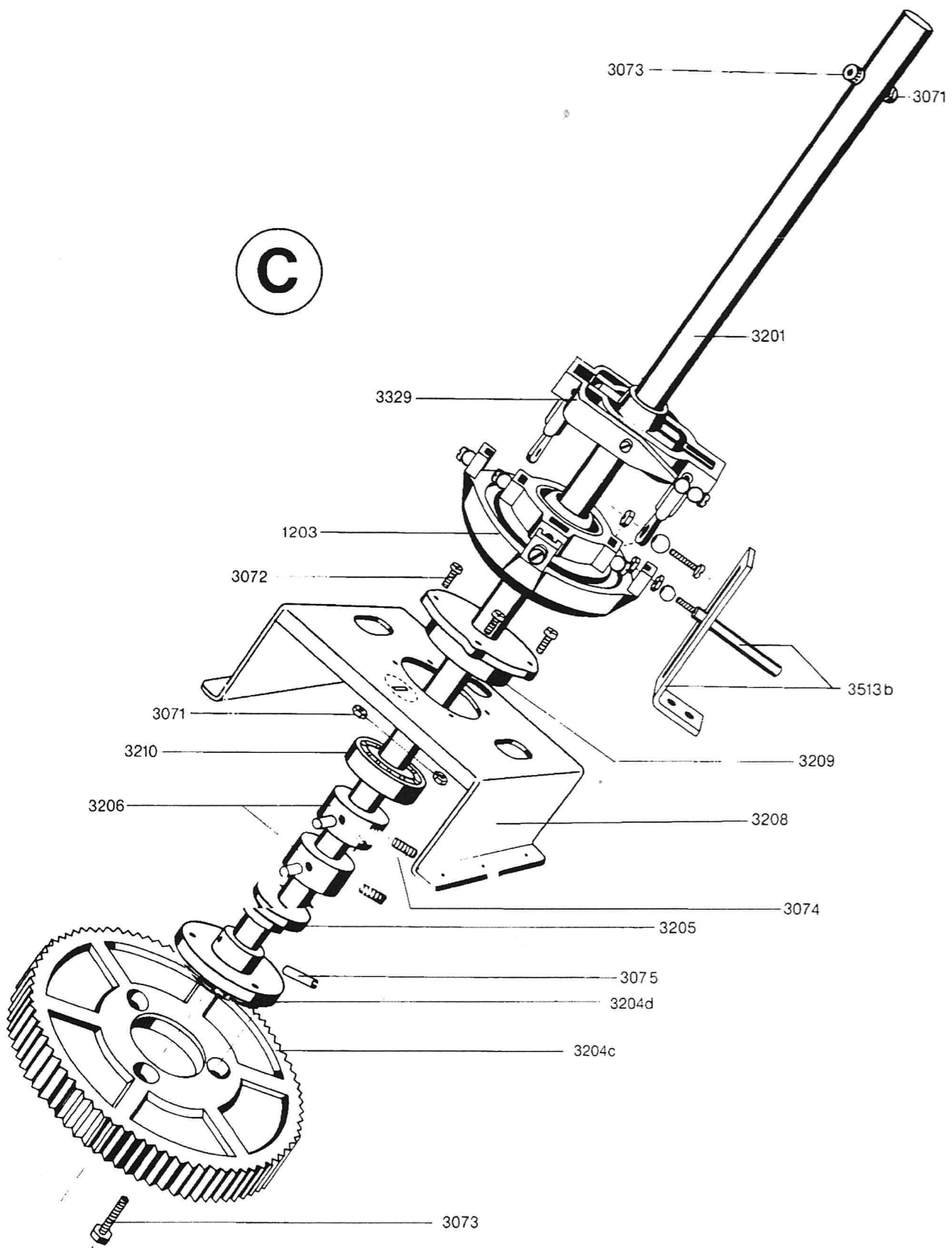
Die Holzteile sind vor dem Grundieren zu schleifen und zu versiegeln: Vor dem Anstrich naß abschleifen. Als Vorlage für die Farbgebung können die auf dem Verpackungskarton abgebildeten Vorschläge einen Hinweis geben.

Zur Verzierung des Modells liegen dem Baukasten verschiedene Abziehbilder (#3053) bei. Nach dem Lackieren und Anbringen der Zierteile werden das Landegestell, die Dämpfungsflossen und Heckflossen angebracht. Dann werden die beiden Auspuffkrümmer (#3030) eingesetzt, die von innen mit Stabilit-Ultra verklebt werden. Die Fenster noch nicht einsetzen; dies geschieht erst in der letzten Bauphase, kurz vor dem Fliegen (Abb. 27 gibt Hinweise darüber, wie die Fenster abnehmbar gemacht werden können). Wir empfehlen, die Seitenfenster zur evtl. Wartung abnehmbar einzubauen oder ganz wegzulassen.



26. Einbau der Hauptrotorwelle (siehe 'C')

Die zuvor montierte Welle wird jetzt in die Kabinendachhaube eingesetzt. Dazu die Welle in die Nylonbuchse einführen, die an Teil Nr. 9 angeklebt ist. Bevor die Welle in das auf der Alu-Konsole befindliche Kugellager eingeschoben wird, die zwei Stellringe (#3206) auf die Welle auf-fädeln. Madenschrauben M4 x 5 mm mit Innensechskant in die Stellringe einsetzen, durch welche die Lage der Welle fixiert wird. Haube auf den Rumpf aufschrauben und dabei das untere Ende der Welle in das Lager auf der Getriebegrundplatte einstecken. Die Innensechskantschrauben in den Stellringen anziehen und somit die Wellenlage fixieren. LOP nicht vergessen! Der obere Stellring liegt am oberen Lager an, während der untere auf dem Nylon-Lager aufsitzt (dadurch wird ein Verschieben in beide Richtungen verhindert).



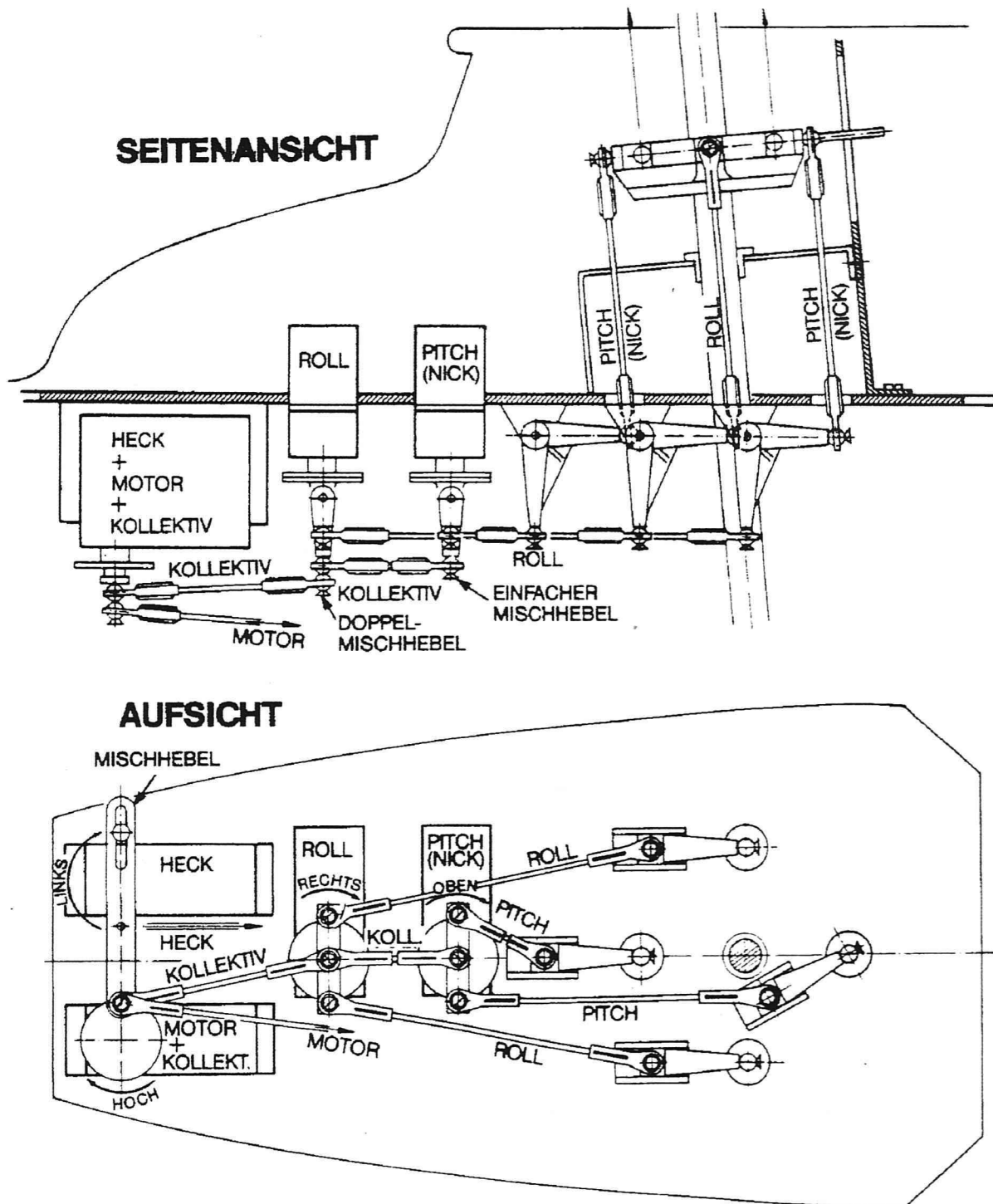
C

27. EINBAU DER SERVOS

Nun müssen Sie sich entscheiden, welche Servoanordnung Sie verwenden möchten. Die einfachste Methode ist, vier Kanäle und vier Servos zu verwenden, wie die nachfolgende Abb. zeigt. Hier wird ein einziges Servo sowohl für das Gas als auch für das Pitch verwendet. Dies sorgt für eine konstant zunehmende Leistung wenn die kollektive Blattverstellung zunimmt. Darüber hinaus steuert ein Mischhebel den Heckrotor, indem er zunehmendes Drehmoment ausgleicht, wenn die Hauptrotorblätter betrieben werden.

ABBILDUNG FÜR DEN EINBAU VON 4 SERVOS

Bitte beachten: Diese Anordnung ist für alle herkömmlichen 4-Kanal-Fernsteuerungen zutreffend.



TERMINOLOGIE

FUNKTION	SERVO-BEZEICHNUNG	KANAL
Zyklische Blattverstellung für Vorwärts- und Rückwärtsflug	Nick	Höhenruder
Quersteuerung für Seitenflug nach links und rechts	Roll	Querruder
Linke & rechte Drehung	Heck	Seitenruder
Vergaser	Motor	Gas
Auf- und Abstieg	Kollektiv	Gas

Achtung

Das Heck-Servo muß sich im Uhrzeigersinn bewegen für linkes Seitenruder. Das Motor-Servo muß sich im Uhrzeigersinn bewegen für Vollgas.

Das Kollektiv-Servo muß sich im Uhrzeigersinn bewegen für Pitch/Negativ.

Das Nick-Servo muß sich im Uhrzeigersinn bewegen für Höhenruder nach oben.

Das Roll-Servo muß sich im Uhrzeigersinn bewegen für Quer/Rechts.

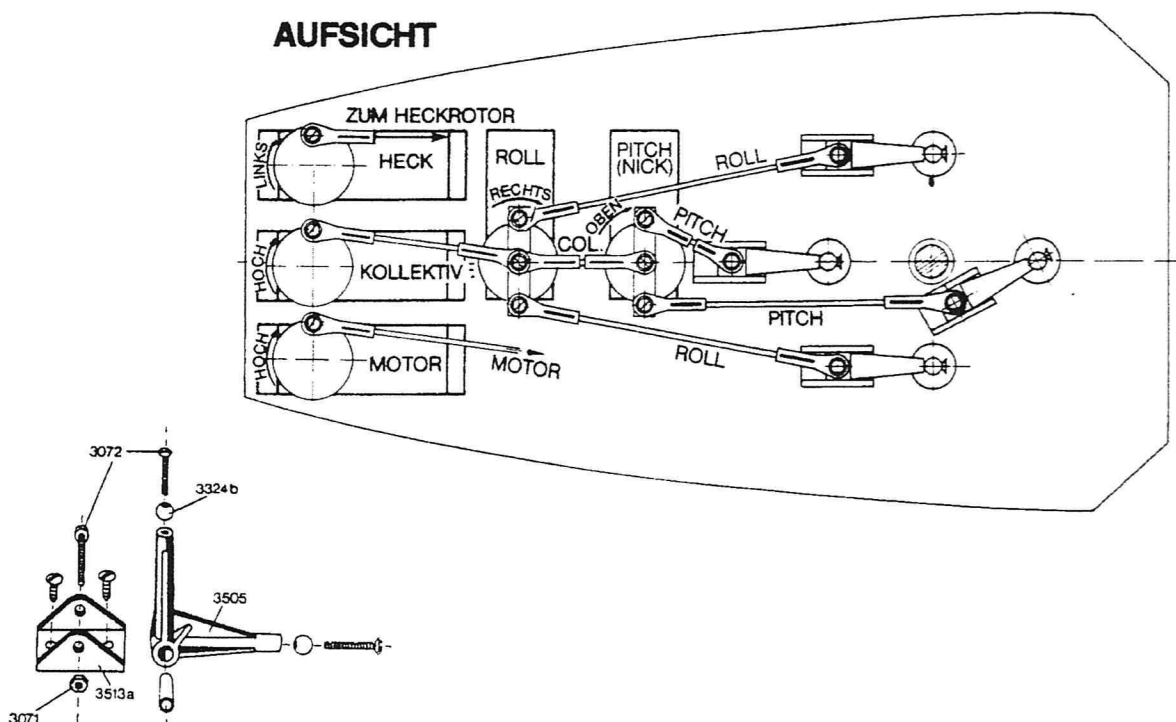
Eine moderne 5-Servo-Fernsteuerung kann auch verwendet werden, vorausgesetzt sie kann folgendes Mischen:

- den Heckrotor-Pitch, die kollektive Blattverstellung (automatische Heckrotor-Kompensation) und
- die Gas-Steuerung mit der kollektiven Blattverstellung (Pitch-Kurven-Einstellung).

In diesem Fall muß der Sender so programmiert werden, daß er automatisch jegliche Drehmomentänderung als Resultat von Leistungswechsel kompensiert, wobei der Mischhebel, der bei der 4-Kanal-Version verwendet wird, nicht benötigt wird. Außerdem muß der Sender in der Lage sein, das Verhältnis der Motorleistung und der kollektiven Blattverstellung der Hauptrotorblätter einzustellen. Diese Anordnung ist nachfolgend abgebildet.

ABBILDUNG FÜR DIE ANORDNUNG VON 5 SERVOS

Bitte beachten: Dieses System benötigt 5 Kanäle, wobei der Sender die Mischfunktionen wie oben beschrieben ausführen kann.



Achtung: Die Seitenansicht für diese Anordnung ist genau dieselbe wie bei 4 Servos.

28. Steuergestänge

Befestigen Sie die Mischhebel (#3080) auf den Scheiben des Roll- und Nick-Servos und achten Sie darauf, daß der Doppel-Mischhebel auf das Roll-Servo (2 Kugeln in der Mitte) montiert ist. Befestigen Sie alle Servos auf dem Sperrholzteil Nr. 9, wobei sich alle Servos in neutraler Position befinden müssen (siehe Abb. auf S. 25). Nun befestigen Sie ein Plastik-Kugelgelenk auf jedes Ende der Schubstangen, die die Mischhebel mit ihren entsprechenden Umlenkhebeln verbinden, so daß die Umlenkhebel (#3505) 90° zum Sperrholzteil Nr. 9 stehen, siehe Seitenansicht auf Seite 25. Das Montieren des Mischhebels (#3508), zwischen dem Heck- und Motor-/Kollektiv-Servo, wird in Schritt 29 beschrieben.

29. Mischhebel

Im normalen Flugbetrieb wird der kollektive Blattstellwinkel der Hauptrotorblätter meist ständig verändert, und dadurch auch der von den Rotorblättern erzeugte Auftrieb. In dem Maße, wie sich der Auftrieb verändert, ändert sich auch das auf den RC-Hubschrauber wirkende Drehmoment. Da die Hauptrotorblätter links drehen, wirkt auf den RC-Hubschrauber ein Gegendrehmoment, das den Rumpf nach rechts zu drehen versucht. Der Heckrotor dient dazu, dieses Drehmoment auszugleichen. Wenn der Schub der Heckrotorblätter gleich der auf den RC-Hubschrauber vom Hauptrotor ausgeübten Drehmomentwirkung ist, bleibt das Modell seitenstabil bzw. behält seine Längsrichtung bei.

Einfacher gesagt: Wenn sich der kollektive Blattstellwinkel verändert, ändert sich auch das auf den Rumpf wirkende Gegendrehmoment. Um den Rumpf richtungsstabil zu halten, muß der Schub des Heckrotors proportional verändert werden, um dieses Drehmoment auszugleichen.

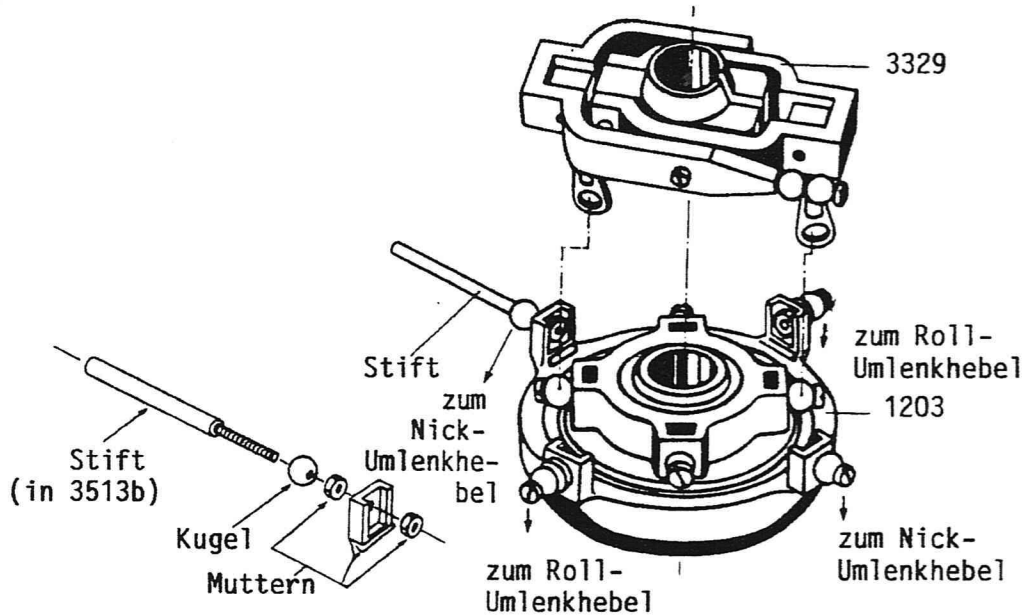
Bei richtiger Einstellung wird diese Schubänderung weitgehend automatisch vom Mischhebel (Differenzierungshebel) bewirkt. Da der Mischhebel mit dem Pitch-Servo pitchabhängig ist, wird der Heckrotorsteuerung laufend eine Korrekturbewegung überlagert, die das größer und kleiner werdende Drehmoment ausgleicht. Da bei den verwendeten Motoren das Rotordrehmoment nicht gleich ist, besteht die Möglichkeit, den zum Ausgleich am Heckrotor notwendigen Überlagerungsanteil zur kollektiven Blattverstellung bzw. zum Seitenschub durch Verschieben der Kugel auf dem Mischhebel zu verstellen. Wir haben in der Anleitung den Anschlußpunkt am Mischhebel nur ungefähr bestimmt. Die Feineinstellungen sind von Ihnen aufgrund Ihrer Erfahrungen und durch Probieren vorzunehmen. Da der Mischhebel andererseits mit dem Heckservo gekoppelt ist, ist die Steuerung der Drehbewegung jederzeit durch Ansteuern des Gier-Servos uneingeschränkt möglich. Der Mischhebel wird auf der Pitch-Servoscheibe mit der Distanzhülse (bei #3508) und einer Schraube M2 x 16 mm aufgesetzt. Unter den Schraubenkopf wird eine Beilagscheibe gelegt. Die Schraube in die Servoscheibe einfädeln und mit einer M2-Mutter sichern. Das andere Ende des Mischhebels (mit dem langen Schlitz) wird auf die gleiche Weise angeschlossen (jedoch ohne Messing-Kugeln), wobei ebenfalls eine Distanzhülse auf diese Stellscheibe des Heck-Servos kommt. Nachdem das Gas-Servo gleichzeitig die Pitch-Stellung betätigt, ist darauf zu achten, daß der Vergaser geschlossen ist, wenn die Pitch-Stellung auf Null steht. Wenn der Vergaser offen ist, muß die Pitch-Stellung voll ausschlagen.

30. Taumelscheibe (siehe Abb. auf S. 28)

Auf den Außenring der Taumelscheibe (#1203) werden drei Messing-Kugeln wie folgt montiert: Auf eine Schraube M2 x 10 mm eine Messing-Kugel stecken, diese mit einer Mutter M2 sichern, eine Beilagscheibe aufstecken, die Schraube in ein Loch einführen und mit einer weiteren Mutter M2 sichern. Befestigen Sie den Stift (in #3513b) mit einer Messing-Kugel und Mutter und sichern Sie ihn an der Taumelscheibe mit einer weiteren Mutter. Auf den Innenring werden in folgender Reihenfolge vier Messing-Kugeln montiert: Auf eine Schraube M2 x 8 mm eine Messingkugel stecken, eine Beilagscheibe hinzufügen, in ein Loch einführen und mit einer Mutter M2 befestigen.

Auf beide Gewindeenden der vier Stangen (2 x ca. 82 mm) jeweils ein Plastik-Kugelgelenk aufschrauben. Der Mittenabstand zwischen den Kugelgelenken muß dabei 95 mm betragen. Die Stangen werden nun durch die entsprechenden Öffnungen im Aluminium-Lagergehäuse und durch die Grundplatte Nr. 9 gesteckt. Ein Ende jeder Stange wird auf die Kugelstücke auf dem abgehen-

den Ende der Umlenkhebel der Servoplatte aufgedrückt. Nun schieben Sie die Taumelscheibe auf die Hauptrotorwelle. Drücken Sie die vier Messing-Kugeln (auf der Taumelscheibe) auf die Plastik-Kugelgelenkenden der Steuerstangen, die an den Servo-Umlenkhebeln befestigt sind. Montieren Sie den geschlitzten Taumelscheibenhaltewinkel (in #3513b) auf Teil Nr. 9, wobei sich der Stift im Schlitz befinden muß; siehe Bauplan.



31. Überprüfung und Einstellung der Steuerfunktion der Taumelscheibe

Bitte lesen Sie die nachstehenden Anweisungen sorgfältig durch.

Schließen Sie die Servos betriebsmäßig an die Fernsteuerung an. Die Steuerknüppel und Trimmhebel des Senders müssen dabei an den folgenden Stellungen stehen:

Trimmhebel:

Nick-Servo (zyklische Blattverstellung für Vorwärts- und Rückwärtsflug) ganz nach hinten.

Roll-Servo (Quersteuerung für Seitenflug nach links und rechts) in Mittelstellung (neutrale Stellung).

Drossel- und Pitchservo voll gezogen bzw. höchste Trimmstellung.

Steuerknüppel:

Nick- und Roll-Servoknüppel (Längs- und Quersteuerung) in Mittelstellung (neutrale Stellung).

Drossel- und Pitch- Knüppel voll gezogen auf Vollgas bzw. Voll-Pitch.

Seitensteuerung (Gier- bzw. Heckrotor) auf Mittelstellung (neutrale Stellung).

Die Fernsteuerung einschalten. In den oben angegebenen Knüppel- und Trimmstellungen muß die Taumelscheibe genau in 90°-Stellung zur Hauptrotorwelle stehen. Sollte dies nicht zutreffen, sind entweder die Steuerstangen zur Taumelscheibe oder von den Servos zu den Umlenkhebeln entsprechend zu verlängern oder zu verkürzen, bis die Taumelscheibe genau im rechten Winkel steht. Wenn Sie jetzt den Drossel/Pitch-Knüppel betätigen, muß die Taumelscheibe auf der Hauptrotorwelle 8 mm nach oben und unten gleiten. Dies entspricht gleichzeitig dem erforderlichen Pitch-Verstellbereich zwischen 0° und +6° für die Hauptrotorblätter. Ist die Bewegung der Taumelscheibe zu groß oder zu klein, wählen Sie ein anderes Anschlußloch weiter innen oder außen auf der Servoscheibe des Pitch-Servos, bis sich der richtige Weg der Taumelscheibe einstellt.

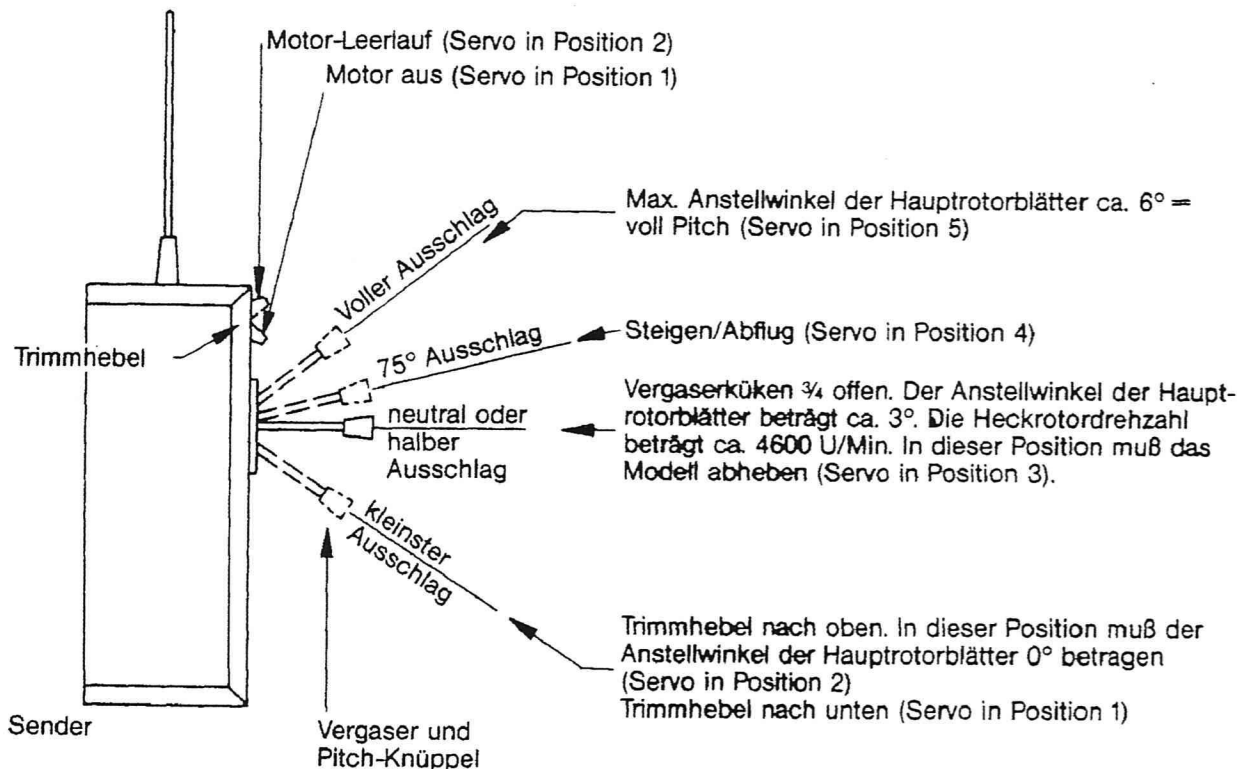
Als nächstes prüfen Sie, ob die Taumelscheibe auch die richtigen Bewegungen mit dem Nick- und Rollservoknüppel ausführt. Bringen Sie hierfür den Kabinenaufbau in die betriebsmäßige Lage. Stellen Sie sich nun direkt dahinter, damit Sie die Bewegungen der Taumelscheibe beobachten

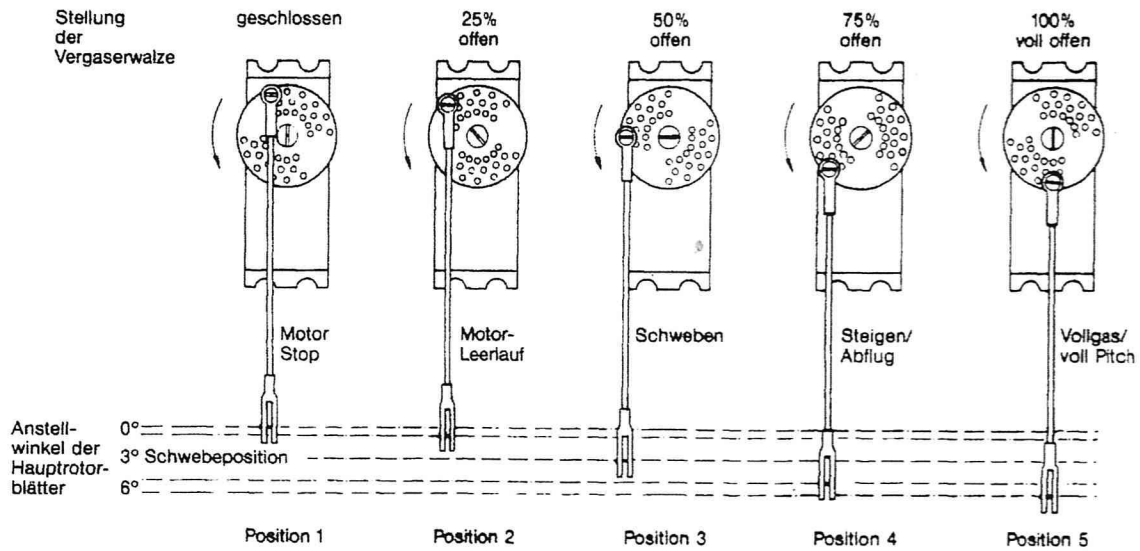
können. Wenn Sie den Nick- und Roll-Servoknüppel nach vorne bzw. auf dem Sender nach oben schieben, so muß sich die Taumelscheibe nach vorne bzw. von Ihnen weg neigen. Wenn Sie den Steuerknüppel nach unten bzw. in die Rückwärtsstellung ziehen, so muß sich die Taumelscheibe gegen Sie neigen. Analog muß sich die Taumelscheibe nach links neigen, wenn Sie den Knüppel seitlich nach links bewegen. Legen Sie den Steuerknüppel nach rechts, so muß sich die Taumelscheibe nach rechts neigen.

Der erforderliche Gesamtausschlag an den Kugelgelenkanschlüssen der Taumelscheibe kann zwischen den äußersten Endlagen nach vorne und hinten sowie nach links und rechts gemessen werden; er muß 6 mm aus der neutralen Stellung betragen. Nachstellungen können ggf. auch an den Servoscheiben vorgenommen werden.

Bei diesen Prüfungen ist darauf zu achten, daß die Haltestange nicht aus ihrer Öffnung in der Getriebeplatte Nr. 9 herausgezogen wird, wenn die Taumelscheibe nach vorne geneigt ist und Voll-Pitch ansteht. Weiter ist darauf zu achten, daß die Koppelstange nicht mit dem Mischhebel (Differenzierungshebel) kollidiert, wenn die Taumelscheibe bei kleinstem Pitch nach hinten geneigt ist.

Erst wenn diese Prüfung erfolgt ist, empfehlen wir das Wash-Out Control (#3329) einzubauen (siehe Abb.S. 28). Das Wash-Out Control läßt die Paddel bei jeder Pitch-Stellung immer in horizontaler Lage verharren. Dadurch wird der nachteilige Einfluß der Paddel auf die Hauptrotorblätter ausgeschaltet. Weitere Vorteile sind: Besserer Schwebeflug und geringster Luftwiderstand beim Vorwärtsflug, was schnelleres und wendigeres Fliegen bedeutet.



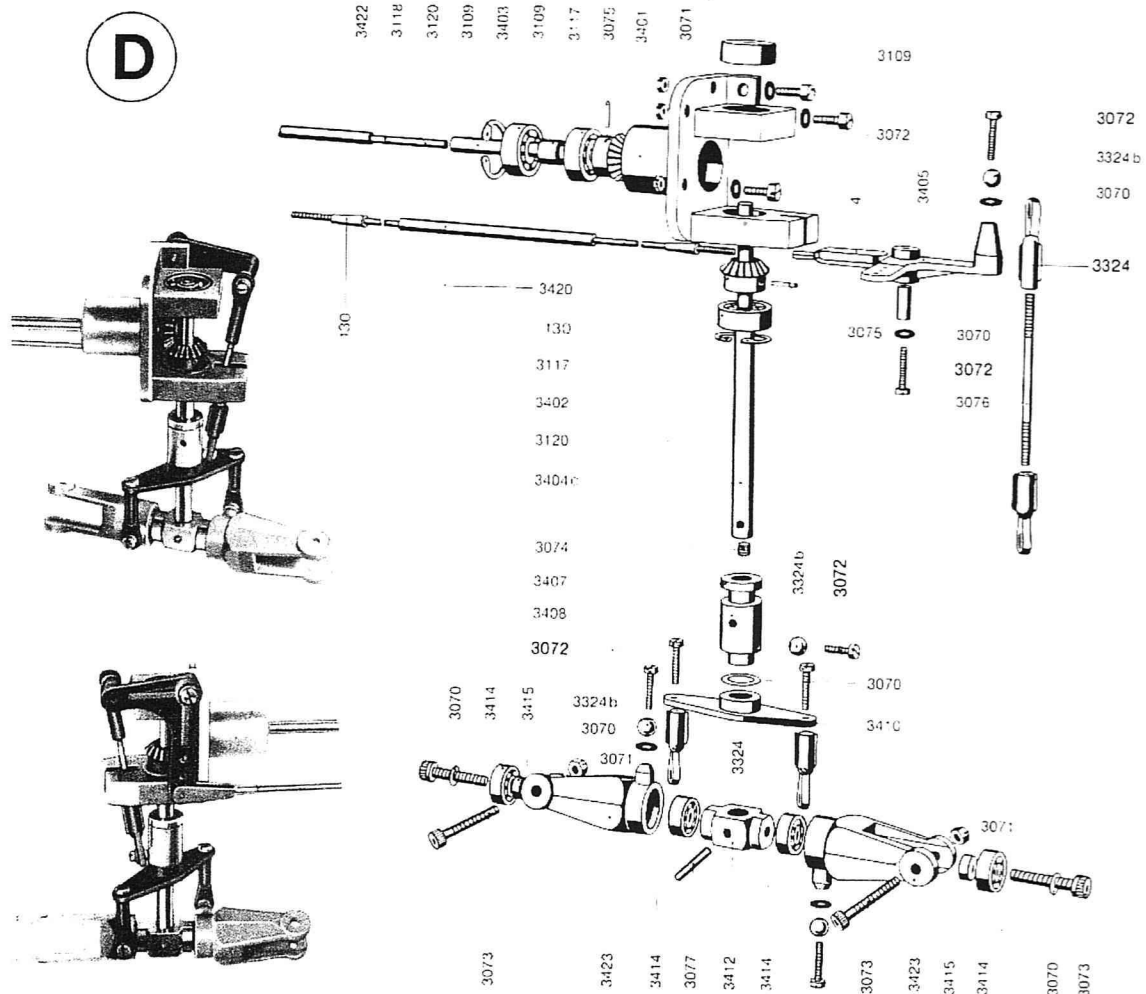


Bitte beachten:

Die obige Abb. zeigt nur die Positionen eines typischen Servos (Gas), von "geschlossen" nach "ganz offen". Sie zeigt nicht die Servo-Anordnung an, die für den Einbau in den JetRanger zutrifft. Die Abb. soll Ihnen verständlich machen, wie sich Ihre Anlage verhalten soll.

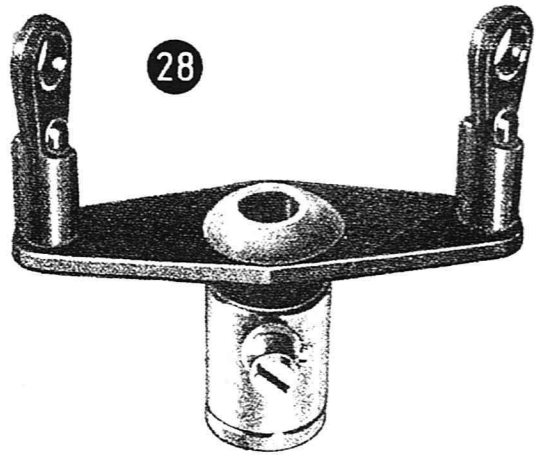
32. Heckrotorgruppe (siehe 'D')

Auf dem Umlenkhebel (#3405) für den Heckrotor wird mit einer Zylinderkopfschraube M2 x 12 mm eine Messingkugel befestigt, wobei zwischen dem Kugelstück und dem Umlenkhebel eine Beilagscheibe angebracht wird.

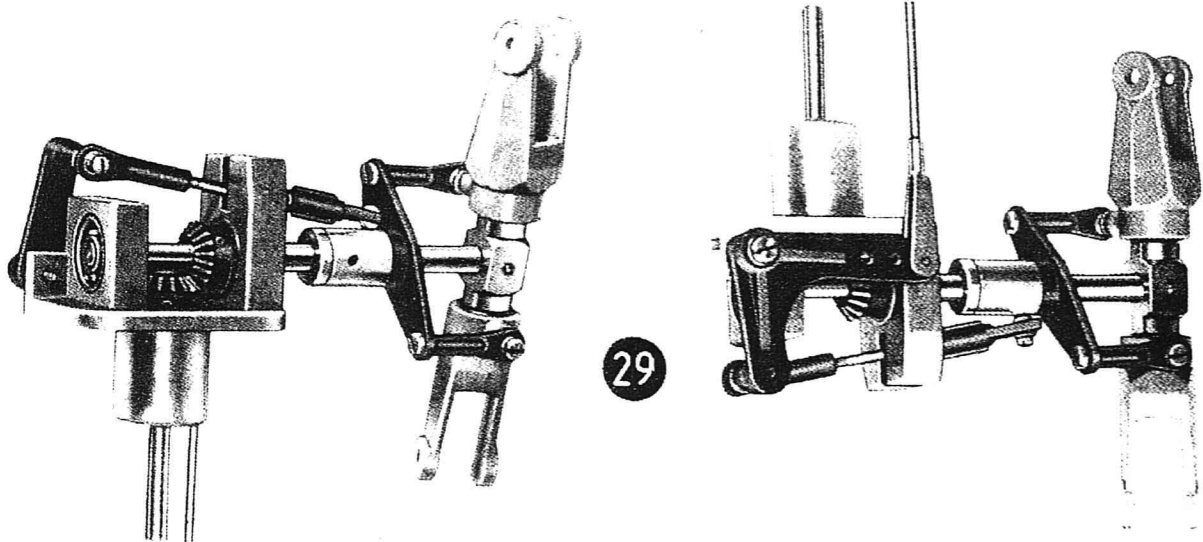


Anschließend wird der Umlenkhebel an dem dafür vorgesehenen Gewinde des Heckrotorgehäuses mittels einer Schraube M2 x 12 mm, einer Beilagscheibe und einer Lagerbuchse befestigt. Nach dem Eindrehen der Schraube in das Gewindeloch wird die Schraube mit einer Mutter M2 gesichert.

Befestigen Sie nun eine Messingkugel auf der Steuerwalze (#3408) mit Hilfe einer Schraube M2 x 6 mm. Für sichere Befestigung wird etwas LOP auf das Gewinde der Schraube gegeben (diese Bohrung ist etwas außermittig). Stecken Sie jetzt die Steuerwalze auf die lange Steuerhülse (#3407). Die Stahl-Beilagscheibe auf das vordere Ende der langen Steuerhülse legen und dann die Steuerbrücke (#3410) mit der Bundseite zuerst gegen die Stahl-Beilagscheibe aufsetzen. Mit etwas Stabilit-Ultra die Steuerbrücke an die lange Steuerhülse kleben, dabei eine kleine Kehle bilden, damit sich nach dem Trocknen die Steuerwalze frei auf der langen Steuerhülse mit sehr kleinem Axialspiel drehen kann (Abb. 28).



Die zwei Plastik-Kugelgelenke an der Wulstseite etwa 2 mm kürzen und mit Schrauben M2 x 8 mm an der glatten Seite der Steuerbrücke so befestigen, daß sie von der Steuerbrücke wegstehen. Die ganze Gruppe kann jetzt auf die Antriebswelle des Heckrotorgetriebes gesteckt werden (Abb. 29).



Auf jede Heckblatthalterung (#3423) jeweils eine Messingkugel mit Schraube M2 x 10 mm befestigen, dabei zwischen der Kugel und der Halterung eine Beilagscheibe einlegen. Auf das Schraubengewinde etwas LOP auftragen.

Die vormontierten Blatthalterungen und die Nabe (#3412) können jetzt auf die verstärkte Heckwelle (#3404c) montiert werden. Dazu wird der Stahlstift durch die Bohrung in die Nabe und die Antriebswelle gesteckt. Der Stift wird mit einer Innensechskantschraube M3 x 3 mm gesichert, die axial in die Antriebswelle eingedreht wird. Die Kugeln auf den Halterungen in die Plastik-Kugelgelenke auf der Steuerbrücke eindrücken.

Die Steuerstange für die Heckrotorblätter besteht aus der kurzen Stange 2 x 40 mm. Auf das eine Gewindeende kommt ein normales Plastik-Kugelgelenk, auf das andere ein um etwa 2 mm gekürztes. Der Mittenabstand dieser beiden Kugelgelenke beträgt 55 mm. Das gekürzte Kugelgelenk wird auf die Kugel der Steuerwalze gedrückt, während das normale auf die Kugel des Heckrotor-Umlenkhebels gedrückt wird.

Jetzt wird das komplette Heckrotorgetriebe mit Steuerteilen an Spant Nr. 12 angebaut. Hierfür den Kabinenaufsatz auf den Rumpf aufsetzen und den Stahldraht (#3420) für den Heckrotor zusammenbauen. Das Pitch- und das Heckservo müssen dabei in der Mittelstellung (neutral) stehen, ebenso muß sich der Umlenkhebel des Heckrotors in der Mittelstellung befinden.

Eine Bowdenzughülse (#130) wird an ein Ende des Stahldrahts (#3420) angelötet und ein Gabelkopf auf die Bowdenzughülse aufgedreht. Die Steuerstange wird in das goldfarbene Plastik-Führungsrohr (in #3420) eingezogen. Vom hinteren Ende des Rumpfhecks her wird die Steuerstange mit einem goldfarbenen Plastik-Führungsrohr durch die Bohrung in den Spant Nr. 11 und 10 durchgesteckt. Den Gabelkopf in die äußere Bohrung des Heckrotor-Umlenkhebels einhängen. Wenn sich alles in der richtigen Lage befindet, wird das goldfarbene Plastik-Führungsrohr im Spant Nr. 10 und 11 und am Ende mit dem Rumpf verklebt.

Auf die zweite Bowdenzughülse wird ein Plastik-Kugelgelenk aufgeschraubt und das Kugelgelenk auf die Kugel am Anschlußpunkt der Differenzierung (Mischhebel) der Pitch- und Gier-Servos aufgedrückt. Die Steuerstange wird an die Bowdenzughülse angelegt und die richtige Länge angezeichnet, wobei natürlich ein Stück für das Einlöten zu berücksichtigen ist. Jetzt den Kabinenaufsatz wieder abnehmen, das Plastik-Kugelgelenk wieder entfernen und die Bowdenzughülse an die Steuerstange anlöten.

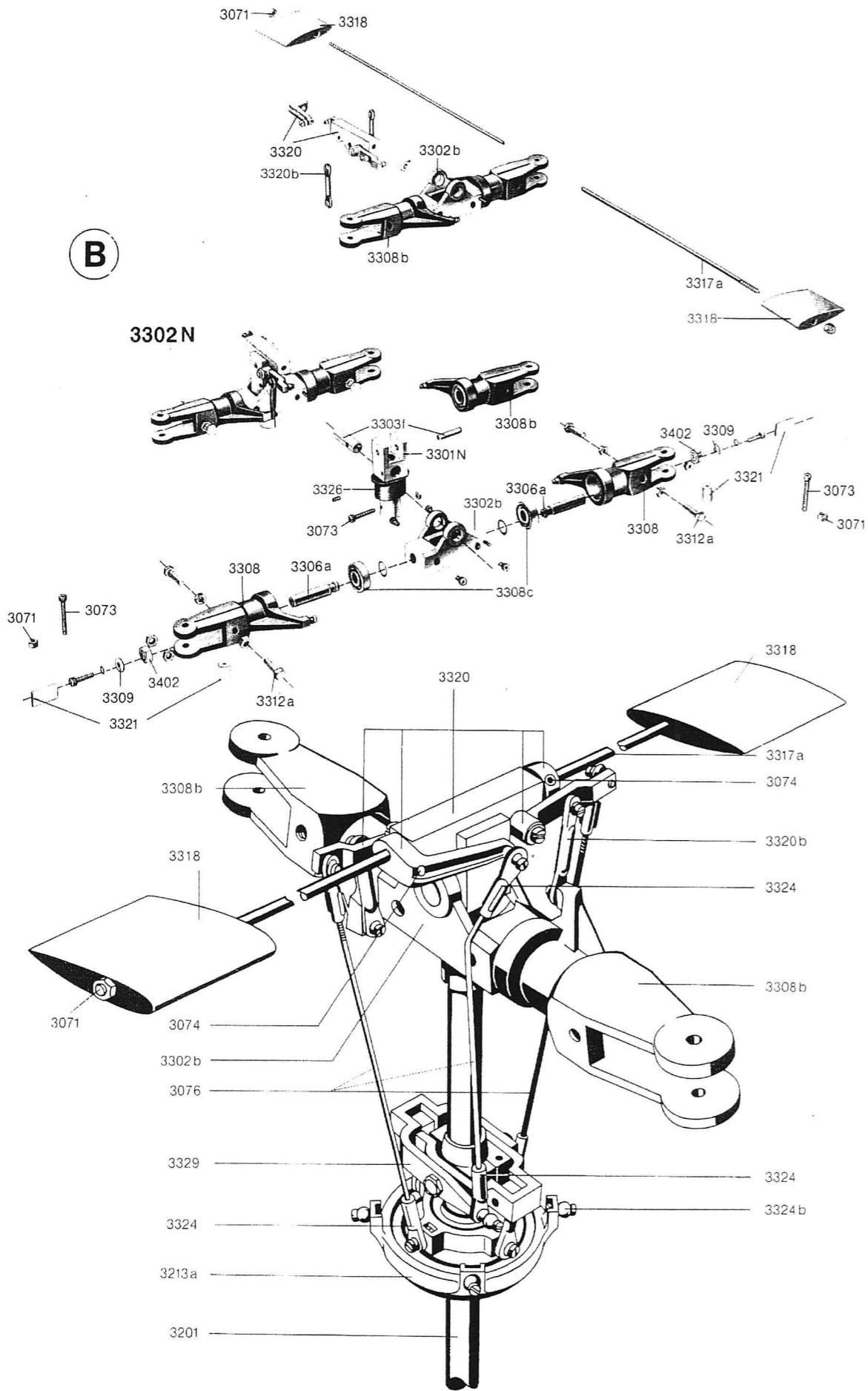
Der Einbau und die Funktionsprüfung der Steuerstange wird folgendermaßen vorgenommen: Das Pitch-Servo in Mittelstellung bringen. Das Heck-Servo muß sich in der Stellung befinden, bei der sowohl der Trimmhebel als auch der Steuerknüppel in Mittelstellung ist. Hierfür muß sich der Heckrotor-Umlenkhebel ebenfalls in der Mittelstellung befinden (in Flugrichtung gesehen). Während Sie den Hubschrauber von hinten beobachten, legen Sie den Heckrotor-Steuerknüppel (Gier) ganz nach rechts, wobei sich die Steuergruppe auf der Heckrotorwelle nach links bewegen muß. Der Weg muß dabei 4 mm betragen.

Wird umgekehrt der Steuerknüppel ganz nach links gelegt, so muß sich die Steuergruppe nach rechts bewegen. Der Gesamtweg der Steuergruppe muß dann 8 mm betragen. Falls der Weg weniger als 8 mm betragen sollte, versetzt man den Gabelanschluß am Heckrotor-Umlenkhebel näher zum Drehpunkt hin. Der genaue Anstellwinkel der Heckrotorblätter wird erst später eingestellt. Die Plastik-Endkappe (#3913) wird aufgesetzt. Nun wird nochmals überprüft, ob die Bewegung des Umlenkhebels nicht von der Endkappe behindert wird.

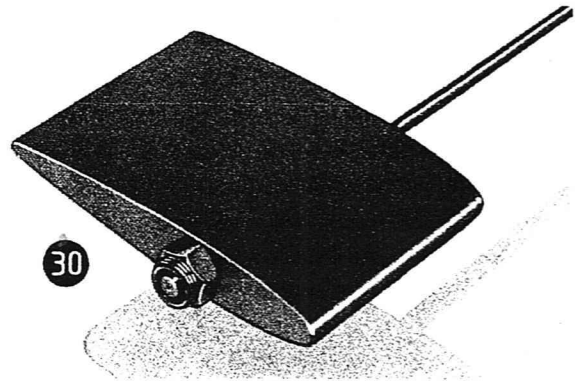
33. Hauptrotorkopf-Montage (siehe 'B')

Zur leichteren Montage und um die Genauigkeit des Hauptrotorkopfes zu wahren, wurden die wichtigsten Arbeiten an der Rotorkopfgruppe bereits im Werk vorgenommen. Die übrigen Arbeiten sind zwar einfach, bedürfen aber angesichts der hohen Fliehkräfte (in einer Größenordnung von 60 kg pro Blatt) und der damit verbundenen sehr hohen Beanspruchung, äußerster Sorgfalt. Deshalb bitte die Anweisungen genau durchlesen und die angegebenen Bauabschnitte exakt einhalten. Verwenden Sie ausschließlich die dem Baukasten beigegebenen Teile; ersetzen Sie diese auf keinen Fall durch Fremtteile (Schrauben etc.).

Nun wird die Stabilisierungsstange (#3317a) in die Wippe auf Mitte eingesetzt und von der einen Seite mit einem Stellring, von der anderen Seite durch den Hiller-Pitchhebel befestigt. Beim Befestigen des Stellrings den LOP nicht vergessen! Die Paddel (#3318) werden auf die Stabilisierungsstange aufgeschraubt. Bitte beachten, daß die Durchgangsbohrungen in den Paddeln kein durchgehendes Gewinde besitzen, sondern daß sich nur an der Außenseite ein Gewindeteil befindet. Die Paddel werden bis zum Anschlag aufgeschraubt und sind dann aber so zu stellen, daß die Profilnase in der Drehrichtung nach vorne zeigt (von oben gesehen dreht sich der Hauptrotorkopf nach links).



Die Paddel werden in der Endlage mit je einer selbstsichernden Mutter (Stoppmutter) gesichert (Abb. 30), wobei die Profilnase genau waagrecht zur Wippenachse bzw. zur Hauptrotornabe stehen muß. Das Ausbalancieren der ganzen Stabilisierungsstange mit Paddel erfolgt dadurch, daß jedes Paddel weiter auf die Stabilisierungsstange hinauf- oder heraus gedreht wird. Im ausgleichenden Zustand muß die Stabilisierungsstange waagrecht bzw. im rechten Winkel zur Hauptrotornabe (-welle) stehen. Die fertige Hauptrotorkopfgruppe kann nun bis zur Montage und dem Justieren der Hauptrotorblätter beiseite gelegt werden.



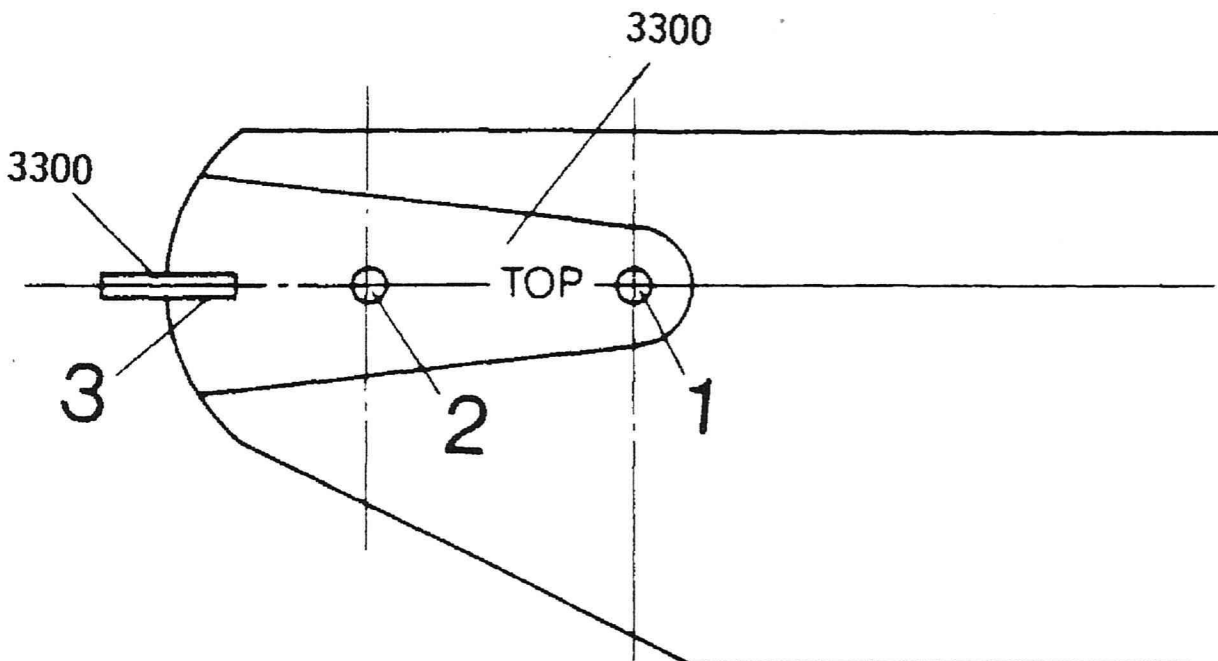
34. ANFERTIGEN DER HAUPTROTORBLÄTTER

Die vier vorgeformten Kunststoff-Blattverstärkungen (#3300) dienen zum Anschluß der Hauptrotorblätter (#3040) an den Hauptrotorkopf. Bitte beachten: zwei der vier Blattverstärkungen sind mit "top" gekennzeichnet.

Man montiert zunächst eine mit "top" bezeichnete Kunststoff-Blattverstärkung (#3300) in die Löcher oben auf einer Rotorblattwurzel (Blattvorderkante in Drehrichtung = der Rotor ist von oben gesehen linksdrehend) und bearbeitet die Blattwurzel bis sie der Form gemäß nachfolgender Abbildung entspricht.

Dann wird eine nicht markierte vorgeformte Kunststoff-Blattverstärkung (#3300) in die Rotorblattwurzel von unten eingesetzt und das Ganze in Loch Nr. 1 (Abb.) in folgender Reihenfolge verschraubt: Inbusschraube M3 x 25 mm, Beilagscheibe, Hauptrotorblatt, Beilagscheibe, selbstsichernde Mutter (Stoppmutter).

Der gleiche Vorgang wird beim anderen Hauptrotorblatt wiederholt.



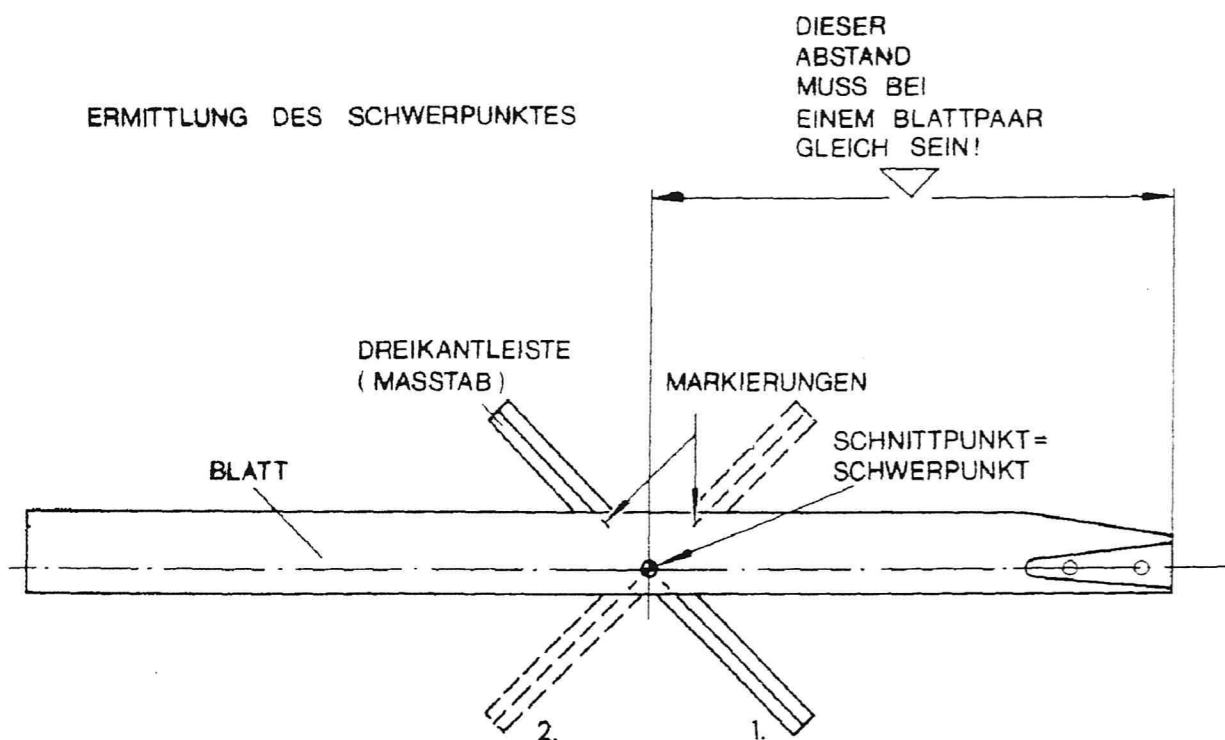
35. AUSWIEGEN DER HAUPTROTORBLÄTTER

Bitte nehmen Sie zur Kenntnis, daß die FAI-Wettbewerbsbestimmungen die Verwendung von Metallgewichten in den Hauptrotorblättern aus Sicherheitsgründen untersagen. Kontaktieren Sie die FAI oder Ihren Fachhändler für entsprechenden Ersatz. Grundsätzlich müssen die Hauptrotorblätter gleiches Gewicht besitzen und ihr Schwerpunkt (Massenmittelpunkt) muß sich bei jedem Blatt an der selben Stelle befinden. Wiegen Sie beide Hauptrotorblätter sorgfältig. Stellen Sie fest, welches Blatt leichter ist. Wenn der Unterschied nur geringfügig ist (nur einige Gramm), läßt sich der Ausgleich dadurch erzielen, daß das schwerere Blatt etwas nachgeschliffen wird. Beträgt der Unterschied mehr als nur einige Gramm, können Bleikugeln (#3052/Sonderzubehör) verwendet werden. Davon wiegen Sie eine oder mehrere mit dem leichteren Blatt mit, bis das Gesamtgewicht dem des schwereren Blattes entspricht. Bevor jedoch Löcher zum Einkleben der Bleikugeln in das leichtere Blatt gebohrt werden, muß für jedes Blatt der Schwerpunkt ermittelt werden.

Dazu spannt man eine scharfe Rasierklinge mit der Schneide nach oben in einen Schraubstock und läßt sie 10 mm überstehen. Das schwerere Hauptrotorblatt wird nun mit seiner Oberseite nach oben auf die Schneide der Rasierklinge gelegt und zwar so, daß es im Winkel von 45° dazu liegt. Das Rotorblatt nun so lange verschieben, bis es in der Waage liegt. In dieser Lage das Rotorblatt leicht auf die Schneide drücken, so daß sich auf der Unterseite im Holz eine leichte Markierung abdrückt. Nun wird das Rotorblatt 90° waagrecht geschwenkt und das Auswiegen und Markieren wiederholt. Der Schnittpunkt beider Markierungslinien gibt nun den genauen Masseschwerpunkt dieses Hauptrotorblattes an (nachfolgende Abbildung).

Wiederholen Sie diesen Vorgang mit dem leichteren Hauptrotorblatt. Ein Vergleich der so ermittelten Schwerpunktlinien ergibt dann die Stelle, an der am leichteren Blatt das Bleigewicht angebracht werden muß, damit nach Fertigstellung der Schwerpunkt bei jedem Hauptrotorblatt an der gleichen Stelle längs des Blattes liegt. Versuchsweise kann dann die ermittelte Bleimenge mit Klebstreifen auf das leichtere Blatt geklebt werden. Beim erneuten Auswiegen des Hauptrotorblattes auf der Stahlkante verändert man die Lage des Bleigewichtes so lange, bis die gewünschte Schwerpunktlage erreicht ist. In die Vorderkante des Rotorblattes wird dann auf der angezeichneten Mittellinie ein Loch gebohrt und die Bleikugel(n) mit Epoxyharz darin befestigt.

Bitte beachten: An welcher Stelle vom Rotorblattende her der Schwerpunkt liegt, ist nicht wesentlich. Wichtig ist nur, daß die Schwerpunktlage bei beiden Hauptrotorblättern gleich ist und daß die Rotorblätter gleiches Gewicht besitzen.

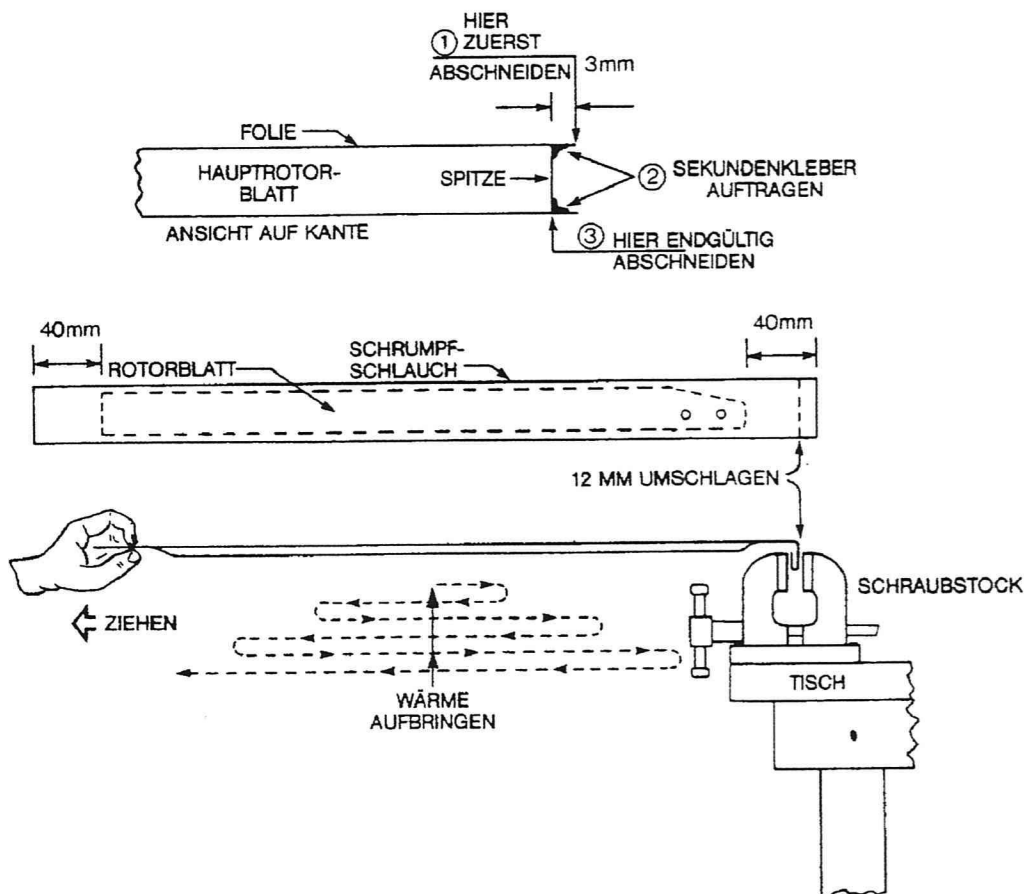


36. BEZIEHEN DER HAUPTROTORBLÄTTER

Die Hauptrotorblätter sollen nun mit dem mitgelieferten Schrumpfschlauchmaterial von Blattende bis Blattwurzel bezogen werden.

Beim Aufschrumpfen des Materials müssen beide Enden des Schlauches auf Zug gespannt werden, während gleichzeitig eine "langsame Hitze" aufgebracht wird, durch die eine gleichmäßige Spannung über die gesamte Länge eines jeden Blattes erzielt wird. Man erreicht dies am besten dadurch, daß man mindestens 40 mm Schlauch an jedem Blattende überstehen läßt. An einem Ende werden 12 mm eingeschlagen und das Material damit in einen Schraubstock gespannt. Nun ergreift man das andere Ende mit der Hand und zieht fest an, während gleichzeitig beide Blattseiten durch Hin- und Herschwenken der Wärmequelle erwärmt werden, bis sich eine glatte Oberfläche einstellt. Man arbeitet immer von der Blattmitte nach außen zu Blattwurzel und -ende hin. Wenn der Hauptteil des Rotorblattes glatt und fest ist, kann man das Blatt selbst anfassen und etwas mehr Wärme an den Enden aufbringen. Dabei wird das Blattmaterial sauber anliegend an das Kopf- und Fußende angearbeitet.

Ist die Ausführung zufriedenstellend, wird das überstehende Material bis auf etwa 3 mm an jedem Ende abgeschnitten. Auf dem Ende des Rotorblatts trägt man etwas Sekundenkleber auf, um einen sauberen Abschluß der Schlauchkanten auf dem Holz zu erreichen. Dann wird alles noch überstehende Material abgeschnitten und die Kanten mit feinem Schleifpapier sauber verschliffen.



VORSICHT: Wird beim Aufschrumpfvorgang zu viel Wärme an einer Stelle aufgebracht, kann das Bezugsmaterial leicht schmelzen. Man braucht dann einen neuen Schrumpfschlauch, da ein versengter nicht repariert werden kann. Also die Wärme immer l-a-n-g-s-a-m aufbringen und die Wärmequelle immer bewegen. Nichts übereilen. Die Wärmequelle nur schrittweise näher bringen und die Wirkung beobachten, um den entsprechenden Abstand einzuhalten.

Als zuverlässige Wärmequellen kommen in Frage: 1. Heißluftgebläse für Modellbespannungen, 2. Monokote-Bügeleisen für Mylarfolien, 3. Bügeleisen, 4. Dampfbügeleisen usw. Heißluftgebläse sind mit Vorsicht anzuwenden, da sie, wenn sie zu nahe oder zu lange an einer Stelle gehalten werden, Löcher in das Material brennen.

Zuletzt wird der Schrumpfschlauchbezug bei beiden Rotorblättern 50 mm von der Blattwurzel eingeschnitten und dieser Streifen abgezogen. Auf diesen Abschnitten (mit den beiden Löchern für die Kunststoff-Verstärkungen) werden die Holzteile mit schwarzer Farbe gestrichen.

Nun werden alle vorgeformten Kunststoff-Verstärkungen (#3300) jeweils an der Rotorwurzel in gleicher Weise wie bei Schritt 34 beschrieben montiert. Vergessen Sie nicht, den Schlitz an der Blattwurzel einzusägen ('3'/Abb. Stufe 34). In jedem Schlitz wird eine Blattzunge (in #3300) mit Epoxykleber befestigt; die Blattzunge nicht mit Gewalt eindrücken.

37. MONTAGE DER HAUPTROTORBLÄTTER

Die Drehrichtung der Hauptrotorblätter, von oben gesehen, ist links.

Die vorbereiteten Hauptrotorblätter werden in die Blatthalterungen (#3308b) eingeschoben. Die Befestigung erfolgt in Loch 2 (Abb./Stufe 34) mittels je einer Inbusschraube M3 x 30 mm, Beilagscheibe und selbstsichernder Mutter (Stoppmutter). Darauf achten, daß die Hauptrotorblätter mit der Profilmase in die richtige Richtung zeigen (also von oben gesehen die Nasenleiste nach links). Es dürfen nur die im Bausatz mitgelieferten Stahl-Inbusschrauben verwendet werden!

Zur optimalen Einstellung des Hauptrotorkopfes empfehlen wir die Nivelliereinrichtung (#3038/Sonderzubehör), die wie folgt verwendet wird: Nivelliereinrichtung durch Anschließen der verstellbaren Einstellstangen (Spannschlösser) an die Stirnseiten der Zwingen mit M2 Schrauben vorbereiten. Auf den freien Enden dieser Einstellstangen wird je ein Kunststoff-Kugelgelenk befestigt.

Bitte beachten: Die Einstellstangen dienen als Spannschlösser, d.h. auf der einen Seite befindet sich ein Rechtsgewinde, auf der anderen ein Linksgewinde. Berücksichtigen Sie beim Aufschrauben der Plastik-Kugelgelenke die Gewinderichtung.

Die Nivelliereinrichtung am Werk Tisch festschrauben und die Hauptrotoreinheit auf dem Wellenstumpf mit einer Innensechskantschraube M3 x 18 mm und einer Stoppmutter befestigen; Abb. S.25. Nun die Plastik-Kugelgelenke der Verstellstangen auf die Messing-Kugeln der Blattverstellhebel aufdrücken.

Eine Wasserwaage (#3017/Sonderzubehör) wird auf eine der Rotorblattverstärkungen gelegt (Abb. S. 25). Nun den Sechskant der Verstellstange so lange nachdrehen, bis das Rotorblatt genau waagrecht steht (die Blase der Libelle muß genau zwischen den beiden Markierungen stehen). Um die genaue waagrechte Position zu ermitteln, empfehlen wir, die Zwinde (#134/Sonderzubehör) (Abb. S.25) zu verwenden. Mit dem zweiten Rotorblatt wird genauso verfahren.

Die Hauptrotorblätter haben jetzt den Einstellwinkel 0°. Am äußeren Rotorblattende wird 18 mm hinter der Blattvorderkante mit einer Säge jeweils ein 2 mm tiefer Schnitt angebracht. Von diesen Einschnitten wird über den Rotorkopf hinweg ein Perlonfaden (in #3055) straff gespannt und unter jedem Blatt mit einem Kreppklebestreifen befestigt (Abb. S. 25). Dieser Faden dient für die Einstellung der Rotorblattlage zueinander (wird als Vorlauf/Nachlaufwinkel bezeichnet).

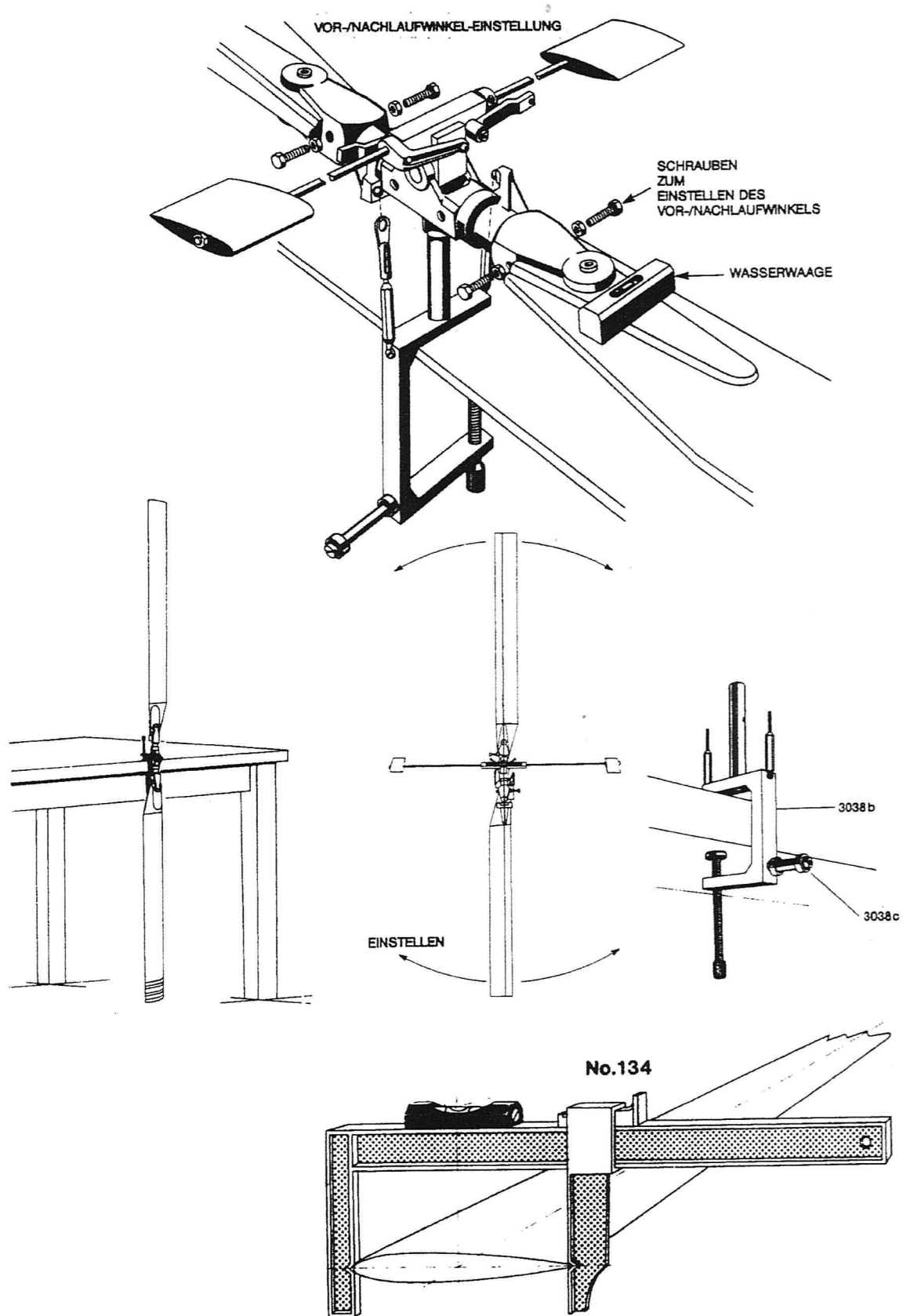
Die vier Schrauben M3 x 18 mm mit Stoppmutter gemäß der Abbildung auf S. 25 in die Rotorblatthalterung einsetzen. Diese dienen dazu, den Vor-/Nachlaufwinkel der Hauptrotorblätter einzustellen (der erforderliche Winkel beträgt 0°).

Mit Hilfe dieser Schrauben, die gegen die Stahlblattzungen drücken, werden die Blätter eingestellt. Die Schrauben und Gegenmutter so lange verstellen, bis der gespannte Faden, von oben gesehen, direkt über der Mitte der Hauptrotornabe und die Mitte der zwei Schraubenköpfe in den Blatthalterungen verläuft. Jetzt werden die Blattbefestigungsschrauben angezogen.

Die Kugelgelenke an den Blattverstellhebeln wieder aushängen und den Faden abnehmen. Der Blattverstellwinkel muß nach wie vor 0° oder nahezu 0° bleiben. Wenn dies nicht der Fall ist, wird

es notwendig, zusätzliche Muttern, Scheiben oder Wellenringe an den Vor-/Nachlaufwinkelverstellungsschrauben anzubringen.

Denken Sie daran, daß auch eine solche Gewichtszugabe Ihren Rotorkopf aus dem Gleichgewicht bringen kann. Meist ist es jedoch möglich, durch geringfügiges Verlegen des Vor- oder Nachlaufwinkels einen Ausgleich zu erzielen.



Anmerkung:

Es gibt Modellbauer, die die Blattzungen (in #3300) und die Vorlauf-jNachlaufEinstellschrauben lieber weglassen, um zwecks leichteren Transports in kleineren Fahrzeugen die Möglichkeit zu haben, die Rotorblätter einzuschwenken. Dies ist ohne weiteres zulässig, wenn beachtet wird, daß die Spannschrauben der Blattlagerungen (M3 x 30 mm Inbusschrauben) gerade so weit angezogen werden, daß das Blatt nicht lose ist und doch durch leichtes Andrücken von Hand zurückgeschwenkt werden kann.

Nun sollte die vollständige Hauptrotoreinheit ausgewogen werden. Dies kann durch drei verschiedene Methoden geschehen:

- a) Durch Montieren der gesamten Einheit auf die spezielle Nivelliereinrichtung, die mit Teil #3038c (Kugellagersatz, Schraube, Abstandshülse/Sonderzubehör) versehen wird. Dies ist die genaueste Methode, denn sie ermöglicht ein Ausbalancieren des Hauptrotorkopfes um 360°, nicht nur mit den Rotorblättern, sondern auch mit den aufmontierten Hilfspaddeln (#3318).
- b) Indem der Gummidämpfer (#3326) vom Hauptrotorkopf entfernt und an der Nivelliereinrichtung befestigt wird.
- c) Indem die Einheit mit der Stabilisierungsstange quer zwischen zwei parallel stehenden Platten gelegt wird.

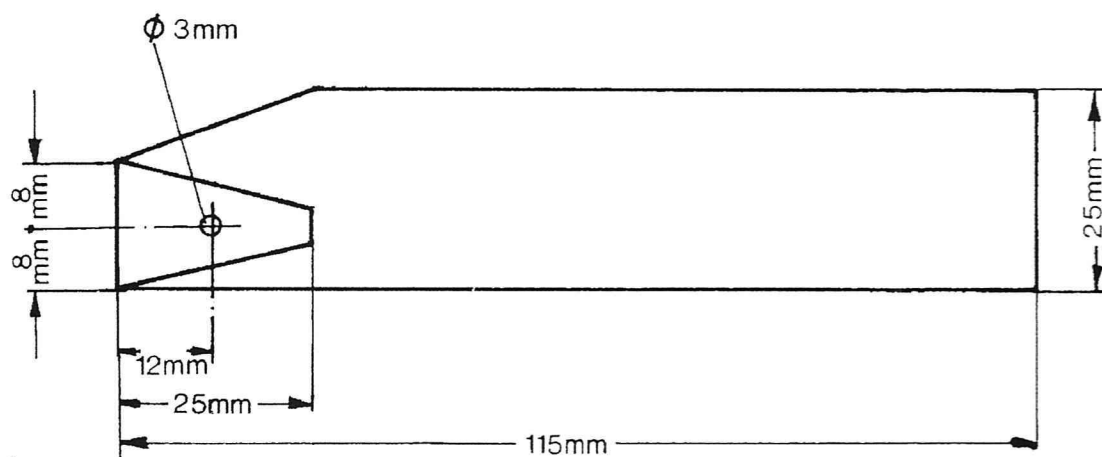
Bei Methode a) muß die vollständige Montageeinheit absolut bewegungslos an der Nivelliereinrichtung verharren. So lange Gewicht am leichteren Blatt anbringen, bis völlige Ausgewogenheit erreicht ist.

Bei Methode b) oder c) sollte die Distanz von jedem Blattende zum Werk Tisch gemessen werden. Beide Blattenden müssen den gleichen Abstand zum Werk Tisch aufweisen. Sollte ein Blatt höher stehen als das andere, stecken Sie einen kleinen Nagel mit entsprechendem Gewicht in das höher stehende Rotorblatt. Bestreichen Sie diesen vorher mit Epoxyharz, um eine sichere Verbindung zu erreichen. Zur Feinabstimmung werden Monokote oder Klebestreifen mit kontrastreicher Farbe (für Blattspurlauf) verwendet.

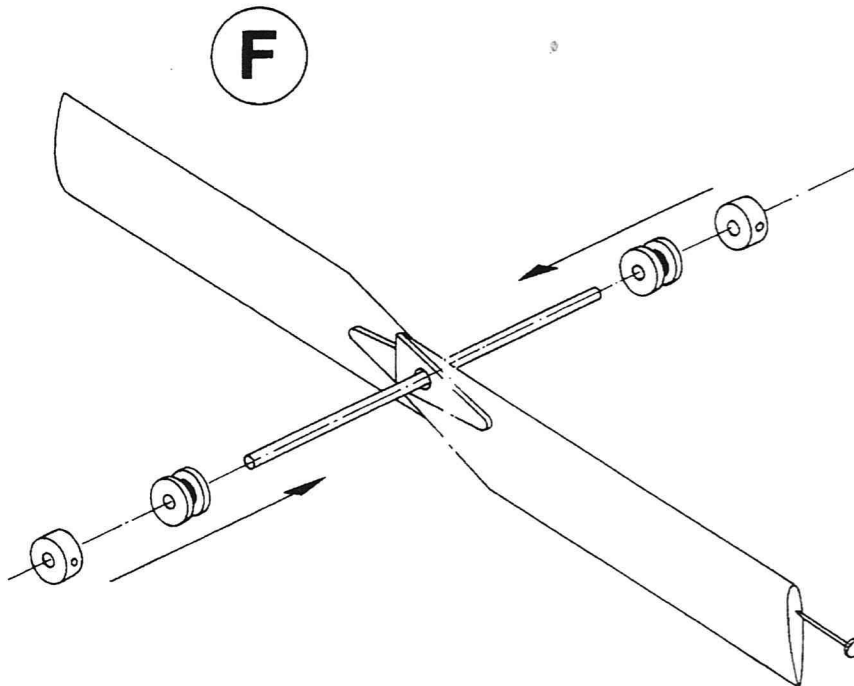
Es ist sehr empfehlenswert, ein Klebeband mit wirklich kräftiger Farbe am leichteren Blatt anzubringen, bis eine einwandfreie Ausgewogenheit der beiden Blätter erreicht ist. Diese Vorkehrung garantiert beim späteren Betrieb eine ausgezeichnete visuelle Kontrolle des Blattspurlaufes.

38. Heckrotorblätter (#3028/siehe Bauplan)

Schneiden Sie vier Verstärkungen (jeweils 25 mm lang) aus dem vorgefrästen Hartholzmaterial aus. Diese Verstärkungen werden paarweise mit Weißleim auf die profilierten Heckrotorblätter geleimt. Dann die Blätter bei genau 115 mm Länge abschneiden und im Radius von 12 mm mit einem 3 mm-Bohrer eine Bohrung zur Aufnahme der Befestigungsschraube anbringen.



Das Wuchten der Heckrotorblätter erfolgt dadurch, daß in die Anschlußbohrungen der Blätter eine Welle mit einem Durchmesser von 3 mm eingesteckt wird (Bitte darauf achten, daß die Nasenleisten der Heckrotorblätter in Drehrichtung nach vorne montiert werden). Auf jede Seite der Welle einen kleinen Gummiring und eine Muffe aufsetzen. Durch Andrücken der Muffen und Anziehen der Stellschrauben werden die Blätter parallel zueinander festgestellt (siehe 'F').



Die Welle wird nun auf zwei parallele Auflagen (z.B. die Backen eines Schraubstocks etc.) gelegt, wobei die Blätter waagrecht stehenbleiben müssen. Gegebenenfalls ist das schwerere Blatt zum Ausgleich etwas nachzuschleifen oder das leichtere Blatt mit einem schmalen Stück Klebestreifen oder Monokote-Folie zu bekleben.

Die Blätter können dann versiegelt und gestrichen werden. Nach dem Anstrich muß das Wuchten wiederholt werden.

39. Ansteuerung der Hauptrotorblätter

Auf die zwei Steuerstangen 2 x 145 mm beidseitig Kugelgelenke aufschrauben. Die Steuerstangen sowohl auf die Messing-Kugeln an den Blattverstellhebeln, als auch auf den Innenring der Taumelscheibe aufdrücken.

Bitte beachten: Diese Steuerstangen müssen in ihrer Länge so abgestimmt werden, daß die Hauptrotorblätter den Anstellwinkel Null aufweisen, wenn der Drossel(Gasstellungs-) Trimmhebel in der Stellung "voll bzw. "oben" steht und der Drossel-Pitchknüppel auf "tief" bzw. "Leerlauf" steht. Dabei zur Kontrolle des Anstellwinkels von Null die Wasserwaage auf die Rotorblattaufleimer legen. Sie sollten sich außerdem davon überzeugen, daß das Modell genau waagrecht steht.

40. Drossel- und Pitch-Stellung

Der Drosselumlenkhebel wird mit Hilfe einer kurzen Gewindestange, einem Plastik-Kugelgelenk und einem Gabelkopf mit dem Drossel-Servo verbunden. Die Stellung des Vergaserkübens in Abhängigkeit von der kollektiven Blattverstellung ist eingehend beschrieben worden. Das gezeigte Beispiel für den Anschluß an einer Servoscheibe ergibt sich aus der für das Drossel-Servo erforderlichen nichtlinearen Verstellung (siehe Abb. S.29/30).

41. Heckrotorsteuerung

Die Heckrotorblätter werden in die Nylon-Blatthalterungen (#3423) mit Innensechskantschrauben M3 x 18 mm und selbstsichernden Muttern (Stopmmuttern) befestigt. Dabei die Muttern so weit

anziehen, daß sich die Heckrotorblätter nicht mehr drehen. Später stellen sich die Rotorblätter durch die Fliehkraftwirkung von selbst richtig ein. Außerdem können sie so bei Bodenberührung ohne Bruch wegdrehen. Der Kugelgelenkanschluß auf dem Mischhebel soll kurz vor dem Ende des kurzen Schlitzes möglichst nahe am Heck-Servo liegen. Bei evtl. höherer Drehzahl des Motors den Anschlußpunkt für die Heckrotorsteuerung weiter Richtung Heck-Servo verlegen (durch ein weiteres 2 mm Loch). Bei Heck-Servo in Mittelstellung (neutral) und Pitch in Null-Stellung ist der Anstellwinkel der Heckrotorblätter auf 0° einzustellen. Diese Einstellung erfolgt an der kurzen Steuerstange zwischen dem Heckrotor-Umlenkhebel und der Steuerwalze, und *nicht am Heckrotor-Umlenkhebel*, der ebenfalls in Mittelstellung (neutral) stehen muß.

42. Fertigstellung

Die Fernsteuerung und den Tank endgültig einbauen. Die Kabel werden an die Glühkerzenklemme, die Massenklemme und den Glühkerzenanschluß (#3143) angeschlossen. Die Fenster ausschneiden und einsetzen. Die vorderen Seitenfenster nach Abb. 27 abnehmbar anbringen. Außerdem empfehlen wir, das große Fenster auf der linken Seite des Modells noch nicht anzubringen, solange der RC-Hubschrauber nicht eingeflogen ist und die endgültigen Einstellungen nicht vorgenommen wurden. Nach Abschluß der Arbeiten ist das Modell auf Gleichgewichtslage zu prüfen. Dafür wird ein Draht oder eine feste Schnur um die Hauptrotornabe unter die Wippe geschlungen. Die Stabilisierungsstange parallel zur Längsachse des Modells stellen. Wird der RC-Hubschrauber nun am Draht bzw. der Schnur aufgehängt, so muß die Oberkante des Heckauslegers waagrecht stehen (dies kann mit einer kleinen Wasserwaage nachgeprüft werden).

Abschließend wird das ganze Modell gründlich überprüft, um sicher zu gehen, daß alles einwandfrei befestigt und richtig eingebaut ist. Überfliegen Sie nochmals die Bauanleitung. Haken Sie alle Bauabschnitte bis hierher ab, oder überzeugen Sie sich, daß alle Arbeitsgänge eingehalten wurden.

Alle beweglichen Teile und Lager sollen mit einem Ölfüllhalter (#3016/Sonderzubehör), mit Öl oder einem gleichwertigen Schmiermittel eingölt werden. Denken Sie immer daran: Gutes Schmiermittel ist weniger zeitraubend und kostspieliger als Ersatzteile!

Wichtig: Nach Fertigstellung des Modells können Schrauben, Muttern etc. übrig bleiben!

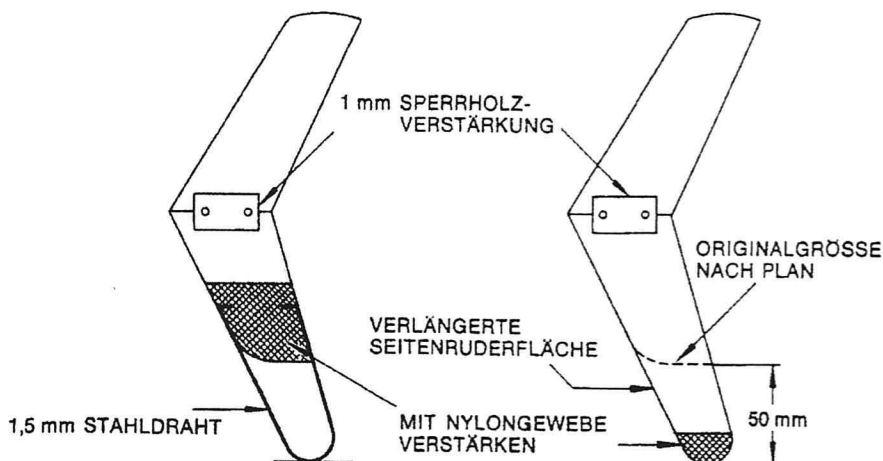
Bitte beachten:

Es ist äußerst wichtig, daß Sie sich immer vor Augen halten, daß die Energien bzw. Fliehkräfte, die an den Hauptrotorblättern der RC-Hubschrauber auftreten, sehr hoch sind und daher strenger Vorsichtsmaßnahmen, in Ihrem eigenen Interesse, bedürfen. Die Geschwindigkeit der Blattspitzen beträgt in Betrieb über 300 km/h. Die Schlagkraft der Blätter beträgt dabei ca. 100 - 150 kg, was leicht ausreicht, um schwerste Verletzungen zu verursachen.

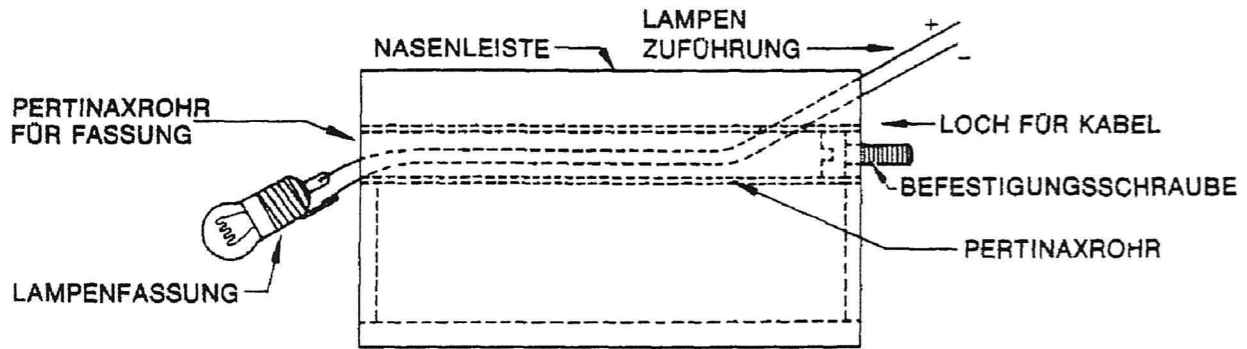
Deshalb müssen beim Training und Fliegen Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden. Meiden Sie unbedingt jede Zuschauernähe und lassen Sie das Modell niemals Zuschauer überfliegen! Helfen Sie mit, daß das Fliegen mit Ihrem KAVAN JetRanger ein unfallfreies und genußreiches Vergnügen bleibt.

PRAKTISCHE HINWEISE

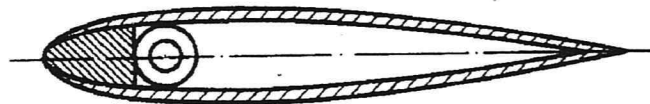
- a) **Gebrauchsanleitung für LOP (#3046):** Alle mit LOP zu sichernden Schrauben vorher gründlich mit einem Lösungsmittel entfetten und säubern. Eine kleine Menge LOP auf das Muttergewinde auftragen und die Mutter anziehen. Dadurch wird diese vibrationsfrei gesichert, kann aber jederzeit wieder leicht gelöst werden. Wir möchten nochmals daran erinnern, daß alle Schrauben, die keine selbstsichernden Muttern haben, mit LOP zu sichern sind.
Die im Werk vormontierten Teile unterliegen dahingehend einer strengen Kontrolle, daß alle Schrauben und Muttern mit LOP befestigt wurden. Um sicher zu gehen, prüfen Sie dies nochmals nach (gedacht als Sicherheitsvorkehrung).
- b) Man sollte immer einen Extra-Satz Rotorblätter in Reserve haben. Es ist im Endeffekt zeitsparender, gleich zwei Sätze zu fertigen, als einen einzelnen. Sollten Sie einmal ein Blatt zerbrechen, so nehmen Sie nicht leichtsinnigerweise ein einzelnes Blatt von einem Reservesatz! *Beide Blätter müssen gleiches Gewicht haben, und der Massenmittelpunkt muß genau stimmen.*
- c) Falls sich das eine oder andere Kugelgelenk nicht leicht genug bewegen läßt, werden die Kugeln mit feinstem Polierleinen nachpoliert.
- d) Den Tank mit Schaumstoff unterlegen, ein Gummiband herumwickeln, und mit ein Paar Ösen-schrauben, die am Boden der Kabine Nr. 8 eingeschraubt werden, befestigen. Dadurch wird eine Schaumbildung des Kraftstoffgemisches vermieden.
- e) Es ist empfehlenswert, die Heckrotorwelle (#3422) im Kunststoff-Führungsrohr (#18/Sonder-zubehör) zu lagern, wobei dieses auf ca. 52 cm zu verkürzen ist.
- f) Auch in großen Höhenlagen ist die Motorüberhitzung ein Problem. Dies kann man verhindern, indem ein Kraftstoffgemisch mit niedrigem Nitrogehalt (5% oder weniger) verwendet und die Kühlplatte (#3910/?/Sonderzubehör) am Motor angebracht wird. Damit die Kühlplatte besseren Kontakt mit dem Zylinderkopf hat, wird diese abgeschmirgelt (insbesondere das Eloxierte).
- g) Die Aluminium-Landekufen können mit den Rohrschellen (#3023) verklebt werden, um ein Verdrehen zu vermeiden.
- h) Um den Motor nicht bei jeder Düsennadelverstellung stoppen zu müssen, kann die Düsennadel verlängert werden, so daß sie seitlich am Rumpf erreichbar ist (am Rumpf mit Gummitülle lagern).
- i) Für den Anfänger empfehlen wir, die Seitenflosse nach unten um 50 mm (siehe Abb.) zu verlängern. Auf diese Weise werden die Heckrotorblätter geschützt und Beschädigungen vermieden. Bedenken Sie aber, daß jedes zusätzliche Gewicht am Heck wieder den Schwerpunkt verändern kann.



- j) Um das Anbringen einer Positions-Blinkanlage (z.B. in unserer #273/Sonderzubehör) zu vereinfachen, schlagen wir folgendes vor: Bohren Sie ein kleines Loch von der Nasenleiste aus schräg durch das Pertinaxrohr der beiden Stabilisierungsflossen. Bevor das Zuführungskabel durch ein Loch des Heckauslegers in die Stabilisierungsflossen eingefädelt wird, muß erst eine Schraube M3 für die Befestigung der Flossen in das Pertinaxrohr eingeschoben werden. Das Stromführungskabel sollte möglichst dünn sein, damit für den Schraubenzieher genügend Platz zum Befestigen der Flossen am Rumpf ist. Die beiden Lampen können mit farbigem Klarlack gestrichen werden, dabei die linke Lampe in rot und die rechte in grün halten (die Lampe am Heckende bleibt weiß).



- k) Vor dem Fliegen überprüfen, ob die Kugelgelenke nicht defekt sind. Das Plastikauge kann defekt werden oder abgerissen sein. Vorsichtigerweise empfiehlt sich ein Austausch.
- l) Fortgeschrittene Piloten können Höhenruderflossen mit dem Profil gemäß nachfolgender Zeichnung bauen, wobei dem RC-Hubschrauber noch bessere Flugeigenschaften verliehen werden, vom rasanten Vorwärtsflug bis zum schnellen Abfangen.



- m) Um das Modell noch wendiger zu machen, können auch Kunststoff-Paddel (2011a/Sonderzubehör) verwendet werden, die mit Stabilit-Ultra aufzukleben sind.

PRE-FLIGHT CHECKLISTE VOR DEM ANLASSEN DES MOTORS

Hauptrotorgruppe

1. Ist die Befestigung der Paddel einwandfrei? Stehen sie im rechten Winkel zur Hauptrotorwelle?
2. Ist die Stabilisierungsstange einwandfrei befestigt, nicht angeschlagen oder verbogen?
3. Sind die Lagerstifte und Lagerungen einwandfrei befestigt?
4. Die Wippen und Mischhebel sind auf Leichtgängigkeit zu prüfen.
5. Sind die Plastik-Kugelgelenke einwandfrei eingerastet und betriebs sicher? Gibt es Verschleißerscheinungen?
6. Die Hauptrotorblätter sind auf einwandfreie Befestigung, Ausrichtung und Rißbildung an den Verstärkungen zu prüfen.
7. Sind die Blattverstellhebel und Gelenkhebel gerade und einwandfrei montiert?
8. Die Hauptrotornabenschraube ist auf sichere Befestigung zu prüfen; die Hauptrotorwelle darf kein senkrechtes Spiel haben.
9. Sind alle Schrauben und Kugelgelenke an der Taumelscheibe sicher befestigt? Ist die Führungsnahe einwandfrei an der Welle montiert? Schmierung der Taumelscheibe prüfen.
10. Die Hauptrotorgruppe auf Leichtgängigkeit prüfen.
11. Sind die Befestigungsschrauben der Kabinenhaube einwandfrei angezogen?

Heckrotorgruppe

1. Die Blatthalterungen auf zu großen Ausschlag prüfen.
2. Sind die Blätter und Halterungen sicher befestigt und einwandfrei?
3. Ist die Nabe verstiftet und sicher befestigt?
4. Sind die Kugelgelenke eingehängt und einwandfrei?
5. Ist die Steuerbrücke sicher befestigt und sind Steuerwalze und -hülse geschmiert?
6. Die Antriebswelle darf kein Axialspiel aufweisen.
7. Sind die Steuerstangen sicher montiert und leichtgängig?
8. Läßt sich der Heckrotor leicht drehen, wenn der Hauptrotor von Hand gedreht wird?

Interne Prüfung

1. Die Servo- und Steuergruppe auf lose Teile prüfen. Sind alle Kugelgelenke eingehängt?
2. Ist der Mischhebel sicher befestigt?
3. Sind die Servos sicher befestigt und werden die Steuerbewegungen nicht durch Kabel behindert? Sind die Batterien geladen?
4. Aus normaler Entfernung für Bodenprüfung alle Steuerfunktionen durchprüfen.
5. Den Empfänger-, Batterie- und Servostecker auf sicheren Sitz prüfen.
6. Sind die Getriebeschrauben einwandfrei angezogen?.
7. Das Glühkerzenkabel ist auf einwandfreien Zustand zu prüfen. Sind alle Lötstellen intakt?
8. Sind der Treibstoffbehälter und die -anlage betriebsbereit? Darauf achten, daß keine Leitungen geknickt sind.
9. Sind der Empfänger und Batteriesatz sicher befestigt?

Allgemeines

1. Ist die Kraftstoffwarn-Elektronik betriebsbereit? Ist der Tank gefüllt?
2. Die Befestigung des Landegestells überprüfen.
3. Ist das Lüfterrad einwandfrei befestigt und nicht angeschlagen? Läuft es frei, ohne am Lüfterring anzustreifen?
4. Sind die Fenster eingesetzt?
5. überprüfen, ob die Glühkerze ohne Unterbrechung arbeitet.
6. Sind die Dämpfungsflossen einwandfrei befestigt und richtig angestellt?
7. Stimmt die Schwerpunktlage mit gefülltem Treibstoffbehälter?
8. Befinden sich die Trimmhebel am Sendegerät in der richtigen Stellung? Gashebel auf Leerlauf (niedrigste Stellung).

Anlassen

1. Die Fernsteuerung einschalten.
2. Evtl. Kraftstoffwarn-Elektronik einschalten.
3. Überprüfen, ob die Glühkerze an die Anlaßbatterie angeschlossen ist.
4. Überprüfen, ob der Elektro-Starter im richtigen Drehsinn dreht (auf den Startkegel gesehen rechts drehend).
5. Den Bedienungshebel auf Motorleerlaufstellung geben.
6. Den Hauptrotorkopf fassen, das Modell kippen, den Starter ansetzen und den Motor anlassen.
7. Den Motor etwas im Leerlauf laufen lassen, bevor Sie die Batterie von der Glühkerze trennen.
8. Vorsichtig den Hauptrotorkopf loslassen, nicht zu nahe am Modell stehen und mit Gas auf 1/3-Stellung gehen; den Motor warmlaufen lassen und die Steuerfunktionen nochmals überprüfen.
9. Den Blattspurlauf des Rotors überprüfen, bevor Sie abheben lassen; Hebel nach Bedarf trimmen.

Immer darauf achten, daß Sie den erforderlichen Sicherheitsabstand zu den Zuschauern einhalten. Lassen Sie niemals das Modell in der Nähe von Hindernissen oder Zuschauern fliegen! Niemals über Zuschauer hinwegfliegen!

FLUGANLEITUNG

Nach komplettem Einbau der Fernsteueranlage ist es notwendig, alle Steuerelemente auf Funktionstüchtigkeit und sinngemäße Bewegung zu kontrollieren, bevor Sie den ersten Startversuch machen.

Stellen Sie die Bedienungselemente Ihres Senders wie folgt ein:

Nick-Trimmhebel..... ganz nach hinten
Roll-Trimmhebel..... in Mittelstellung
Gas-Trimmhebel..... in höchster Position
Seitensteuerung (Heck)..... in Mittelstellung
Gas-Steuerknüppel..... in höchster Position

- a) Die Fernsteuerung einschalten. In den oben angegebenen Trimm- und Knüppelstellungen muß die Taumelscheibe genau in 90° Stellung zur Hauptrotorwelle stehen. Sollte dies nicht zutreffen, sind entweder die Steuerstangen zur Taumelscheibe oder von den Servos zu den Umlenkhebeln entsprechend einzustellen, bis die Taumelscheibe genau im rechten Winkel steht.
- b) Betätigen Sie den Gas/Pitch-Knüppel von Vollgas auf voll gedrosselte Stellung. Dabei muß die Taumelscheibe auf der Hauptrotorwelle 6 - 8 mm nach unten gleiten. Ist die Bewegung der Taumelscheibe zu groß oder zu klein, wählen Sie ein anderes Anschlußloch weiter innen oder außen auf der Servoscheibe des Pitch-Servos bis sich der richtige Weg eingestellt hat. Auch der Vergaser sollte jetzt auf seine richtige Stellung hin geprüft werden. Wenn die Pitch-Stellung auf Null steht, muß der Vergaser geschlossen sein und umgekehrt.
- c) Wenn Sie jetzt den Nick-Steuerknüppel nach vorne drücken, muß die Vorderseite (in Flugrichtung) der Taumelscheibe nach unten ausschlagen.
- d) Bewegen Sie den gleichen Steuerknüppel nach hinten, so muß die Vorderseite der Taumelscheibe nach oben zeigen.
- e) Wird der Roll-Steuerknüppel nach links bewegt, muß sich die Taumelscheibe nach links neigen und umgekehrt. Der Gesamtausschlag der Taumelscheibe sollte 6 mm betragen, gemessen an den Kugelgelenkanschlüssen des äußeren Taumelscheibenringes. Nachstellungen können auch an den Servoscheiben vorgenommen werden.
- f) Bringen Sie den Gas/Kollektiv-Knüppel auf Leerlauf, so daß die Hauptrotorblätter 0° Anstellwin-

kel haben. In dieser Stellung müssen auch die Heckrotorblätter 0° aufweisen, also parallel zum Heckrohr stehen.

- g) Nun stellen Sie den Gas/Kollektiv-Knüppel auf Vollgas. Die Hauptrotorblätter sollten dann einen Anstellwinkel von etwa 7° nach oben aufweisen. Die Heckrotorblätter müssen sich dabei so verstellen, daß sie beim Betrieb das Heck des Hubschraubers nach rechts drücken würden.

Achten Sie während der oben beschriebenen Tests darauf, daß alle Steuermechanismen sinngemäß richtig reagieren. Gegebenenfalls die Drehrichtung der Servos umändern.

Treibstoff

Für das Fliegen von RC-Hubschraubern kann jeder handelsübliche Glühkerzen-Treibstoff verwendet werden. Es sollten dabei aber die Empfehlungen des Motorenherstellers berücksichtigt werden. Nach vielen Versuchen fanden wir heraus, daß sich ein Kraftstoff mit wenig Nitro-Gehalt (2 - 5%) am besten für RC-Hubschrauber eignet. Es ist wichtig, daß die ganze Kraftstoffanlage vom Tank bis zum Motor immer sauber gehalten wird und nur gefilterter Kraftstoff (KAVAN-Kraftstofffilter #19/Sonderzubehör) zum Auftanken verwendet wird.

Das Starten

Nach dem Auftanken die Fernsteuerung einschalten und die normale Bodenüberprüfung durchführen. Alle Steuermechanismen sollen sinngemäß richtig reagieren und leichtgängig laufen, denn mit einem klemmenden Ruder kann selbst der beste Pilot sein Modell nicht fliegen. Den Knüppel der Motordrosselung ganz zurücknehmen, d.h. in Leerlaufstellung bringen. Der Motor darf unter keinen Umständen gestartet werden, wenn der Drosselknüppel des Senders nicht im Leerlauf steht, denn sonst würde die Kupplung einrücken und die Rotorblätter würden zu rotieren beginnen. Die Glühkerze jetzt an die Stromquelle anschließen.

Halten Sie das Modell am Hauptrotorkopf fest (nicht an den Rotorblättern oder der Stabilisierungsstange). Kippen Sie den Hubschrauber etwas seitlich und setzen Sie den Konus des Elektro-Starters an der Startnabe des Lüfterrades an. Sobald der Motor angesprungen ist, wird das Modell wieder waagrecht gestellt. Den Motor etwas warmlaufen lassen und dann das Batteriekabel abnehmen. Jetzt den Rotorkopf loslassen. In der Leerlaufstellung darf sich der Rotor noch nicht drehen. Sollte dies jedoch der Fall sein, ist das ein Zeichen dafür, daß der Motor in der von Ihnen gewählten Leerlaufstellung noch zu hohe Drehzahlen hat. Jetzt die Rotorblätter zum Stillstand bringen und die Düsenadel etwas magerer einstellen. Übrigens kann der Motor ruhig einmal kurzfristig höher gedreht werden, wenn dabei der Rotorkopf festgehalten wird. Längeres, unnötiges Gasgeben würde jedoch die Kupplung belasten und möglicherweise beschädigen.

Testen und Einstellen des Motors

Wie bereits erwähnt, kann man auch einen noch nicht eingelaufenen Motor in einen RC-Hubschrauber einbauen. Die Überprüfung und Einstellung des Motors sollte allerdings erst dann vorgenommen werden, wenn dieser bereits eingebaut ist, da hier die Verhältnisse eben doch anders sind als auf einem Prüfstand. Bei verschiedenen Treibstoffen und unterschiedlichen Wetterbedingungen muß die Düsenadel entsprechend eingestellt werden, um eine optimale Leistung zu erreichen. In der Leerlaufstellung sollte der Motor rund laufen, ohne daß sich die Rotorblätter dabei drehen. Das ist ohne weiteres zu erreichen, wenn Sie sich an die Betriebsanleitung des Motorenherstellers (bzw. des Vergaserherstellers) halten. Erst wenn der Motor ausreichend in der Leerlaufstellung getestet wurde, befassen wir uns mit dem Einstellen höherer Drehzahlen (normalerweise erst vor dem ersten Flug).

Die beste Vergasereinstellung haben Sie erreicht, wenn der Motor ohne Stottern und ohne Verzögerung von der Leerlaufstellung bis zu seiner Höchstdrehzahl beschleunigt, und wenn er diese dann beibehält, ohne die Drehzahl hörbar zu verändern. Eine bessere Laufzuverlässigkeit wird erreicht, wenn der Vergaser auf eine etwas fettere Mischung eingestellt ist. Außerdem wird dadurch etwas mehr Wärme aus dem Motorinnenraum abgeführt. Stellen Sie Ihren Motor also zunächst einmal auf höchste Drehzahlen ein. Wenn er diese in der Position sicher ausführt, drehen Sie die Düsenadel wieder so

lange um eine viertel bis halbe Umdrehung auf, bis die Drehzahl wieder sinkt. Eine zu fette Vergaser-einstellung ist auf jeden Fall besser als eine zu magere.

Ausrichten der Hauptrotorblätter (Blattspurlauf)

Nach dem Bau sollte der fertig montierte Hauptrotorkopf, der bereits auf der Hauptrotorwelle montiert wurde, daraufhin überprüft werden, ob beide Hauptrotorblätter das gleiche Gewicht haben. Sollte dies nicht der Fall sein, so kleben Sie auf das leichtere Rotorblatt am äußeren Ende ein ca. 4 cm breites Klebeband, damit der Hauptrotorkopf mit den Hauptrotorblättern gleichgewichtig ist. Ein Klebeband mit leuchtender Farbe hilft Ihnen, den Blattspurlauf besser zu erkennen. Stellen Sie das Modell nicht gegen den Wind. Postieren Sie sich nun rechts hinter dem Heckausleger, halten Sie diesen mit Ihrer linken Hand fest und geben Sie langsam Gas. Nach 50% des Knüppelweges sollte das Modell vom Boden abheben. Der Motor sollte bis zum Abheben mit einem fetten Gemisch laufen bzw. viertaktern, und dann erst in das normale Zweitaktern übergehen. Bevor das Modell abhebt, beobachten Sie die Rotorkreisebene von der Seite. Beide Blattspitzen müssen auf einer gemeinsamen Kreisspur laufen. Falls nun ein Rotorblatt höher als das andere läuft, müssen Sie den Motor auf Leerlauf zurücknehmen. Warten Sie, bis die Rotorblätter zum Stillstand gekommen sind. Der exakte Spurlauf wird durch Verstellen der Steuerstange vom Mischhebel am Rotorkopf zur Taumelscheibe hin erreicht. Überprüfen Sie erneut das Laufverhalten der beiden Rotorblätter. Schon geringe Unterschiede können im späteren Flugbetrieb starke Vibrationen verursachen, darum ist es sehr wichtig, daß die Rotorblätter auf einer Ebene laufen.

Die Pitch-Einstellung der Hauptrotorblätter läßt sich wie folgt ändern: Die Steuerstangen, die von der Taumelscheibe zum Hauptrotorkopf führen, werden ausgehängt. Die Länge dieser Schubstangen wird leicht verändert, um die nötige Pitch-Einstellung zu erreichen. Durch Experimentieren findet man schnell heraus, ob die Steuerstangen verlängert oder verkürzt werden sollen. Wiederholen Sie diesen Vorgang so oft wie nötig, um sicher zu gehen, daß beide Rotorblätter auf einer gemeinsamen Kreisspur laufen.

Versuchen Sie nie, den Hubschrauber bei der Blattspurlaufprüfung oder einer anderen Bodenprüfung festzuhalten oder von Hand einzugreifen. Dies wäre äußerst gefährlich und könnte zu schwersten Verletzungen oder zu Beschädigungen des Modells führen.

Erstes Trimmen für den Flug

Das Trimmen der Längs- und Querachse: Die Trimmhebel des Senders müssen so eingestellt werden, daß jedes Bestreben des Modells auszubrechen (nach links oder rechts, vorne oder hinten), ausgeglichen wird. Das Modell muß im Schwebeflug stabil bleiben. Betätigen Sie keine weiteren Kontrollhebel während dieser Tests. Machen Sie sich mit den Steuerfunktionen in dieser Flugphase vertraut und stellen Sie das Modell jetzt auf eine ebene Fläche gegen den Wind. Sie stehen wieder hinter dem Modell und geben langsam Gas. Im Augenblick des Abhebens werden Sie feststellen, daß das Modell das Bestreben hat, nach links oder rechts wegzudrehen (gieren). Dies kann durch den Hecksteuer-Trimmebel ausgeglichen werden. Richten Sie sich dabei lediglich nach der Rumpfnase: Wenn diese nach links bzw. gegen den Uhrzeigersinn dreht, stellen Sie den Trimmhebel nach rechts. Wenn die Rumpfnase nach rechts bzw. im Uhrzeigersinn dreht, schieben Sie den Trimmhebel nach links. Fliegen Sie Ihren RC-Hubschrauber also in diesem Fall wie ein Flächenmodell, d.h. Seitenruder links für linke Drehung, Seitenruder rechts für rechte Drehung.

Sie sollten den Heckrotor so lange austrimmen, bis das Modell keine Tendenz mehr zeigt, bei langsamem und gleichmäßigem Gasgeben um die Hochachse wegzudrehen. Es wird nötig sein, den Anschlußpunkt am Mischhebel zwischen dem Motor- und Heckservo zu verändern. Jeder Motor entwickelt ein anderes Drehmoment, und um dieses auszugleichen, müssen Sie den Steueranschluß zum Heckrotor am Mischhebel verschieben. Wenn sich die Nase Ihres Modells nach rechts bzw. sich der Heckausleger nach links dreht, bedeutet dies ein größeres Drehmoment. Der Anschlußpunkt muß näher zum Pitch-Servo hin gelegt werden.

Achten Sie bei all diesen Feineinstellungen darauf, daß das Modell stets exakt gegen den Wind ausgerichtet ist. Nachdem das Gieren ausgeschaltet wurde, können Sie dazu übergehen, das Modell auf Querruder- und Höhenruderfunktionen hin auszurichten. Das geschieht auf die gleiche Weise wie ge-

rade beschrieben. Wenn das Modell bei steigenden Drehzahlen ständig leichter wird und zu "schwimmen" beginnt, achten Sie darauf, ob es dazu tendiert, nach vorne, nach hinten oder seitwärts abzukippen. Sollte dies der Fall sein, so muß das entsprechende Ruder so ausgetrimmt werden, daß es dieser Bewegung entgegenwirkt. Wenn sich zum Beispiel das Modell am Boden nach vorne neigt, muß die Taumelscheibe vorne etwas erhöht werden. Sollte sich der RC-Hubschrauber dagegen nach rechts neigen, so muß die Taumelscheibe so nachgetrimmt werden, daß sie mehr nach links neigt. Das entspricht bei einem Flächenmodell wiederum einem Querrudertrimm nach links.

Brechen Sie diese Testreihe erst dann ab, wenn Ihre Ergebnisse hundertprozentig zufriedenstellend sind. Ihr RC-Hubschrauber müßte nun, sobald Sie Gas geben, sanft vom Boden abheben und eine normale Fluglage einnehmen, ohne daß Sie in dieser Anfangsphase bereits gegensteuern müssen.

Kreisel (#3901/Sonderzubehör): Die KAVAN-Hubschrauber wurden so konstruiert, daß sie optimale Flugeigenschaften besitzen. Mit genauer Einstellung werden Sie sogar in der Lage sein, Freiflüge auszuführen. Bis der Pilot das Modell jedoch perfekt unter Kontrolle hat, ist es für ihn eine große Hilfe, mit der elektronischen Kreisel-Stabilisierung zu fliegen. Der Kreisel dämpft die Bewegung um die Hochachse um 80%. So wird z.B. ein schnelles und starkes Drehen des Rumpfes aus der Startposition heraus gegen den Wind verhindert. Diese Bewegung ist die größte Schwierigkeit für den Anfänger, da sie meist zu spät angesteuert wird. Der Kreisel wird am Heckrotorservo angeschlossen. Wenn sich der RC-Hubschrauber um die Hochachse dreht, geht die Kontrolle vom Kreisel direkt an dieses Servo weiter. Deshalb bleibt das Modell in seiner Position.

DAS FLIEGEN

Folgende Regeln sind von erfahrenen RC-Hubschrauberpiloten aufgestellt worden. Sie garantieren in erster Linie Sicherheit und sollten Sie auch problemlos in das Fliegen mit Ihrem Modell einführen.

a) Wahl des Platzes

Ihre ersten Flugversuche sollten Sie auf einer harten Fläche machen. Vermeiden Sie auf alle Fälle Ansammlungen von Schaulustigen, denn dadurch erhöht sich die Unfallgefahr erheblich und Ihre Konzentration wird vermindert. Anfangs wird der Radius Ihrer Schwebeflugversuche nicht mehr als 40 - 60 m betragen. Je besser Sie Ihren RC-Hubschrauber beherrschen, desto größer kann der Flugraum sein. Beim Abheben darauf achten, daß durch die rotierenden Blätter kein Schmutz auf dem Flugfeld aufgewirbelt wird und in den Motor und den Getrieberaum Ihres Modells eindringt. Dadurch würden alle beweglichen Teile und Gelenke viel schneller abgenutzt. Dieser Schmutz könnte auch in Ihren Vergaser eindringen und dadurch die Kraftstoffzufuhr unterbrechen.

b) Trainingshilfen

Fesseln Sie Ihr neues Modell nicht mit irgendwelchen Vorrichtungen am Boden. Vielmehr sollte es sich frei nach allen Richtungen ohne jegliche Behinderung bewegen können. Das Anbinden verhindert die natürliche Bewegung des Modells, stört das Gleichgewicht und erschwert dadurch Ihren eigenen Lernprozeß. Zum Üben empfehlen wir den KAVAN-Trainer (#200), der das Modell in seiner Bewegungsfreiheit nicht einschränkt und die Schwimmer (#3914), die die Landestöße weich auffangen und durch die breitere Auflage ein Umkippen des Modells verhindern.

c) Pilot und Modell

Beim Starten soll der RC-Hubschrauber grundsätzlich mit der Nase im Wind stehen, sonst wird das Modell, sobald es abgehoben hat, wie eine Wetterfahne in die Windrichtung schwenken, was für den Piloten natürlich eine überraschende Kursänderung bedeutet. Starten und landen Sie daher von Anfang an generell nur gegen den Wind. Vor dem Abheben des Modells sollte der Pilot eine Position von ca. 3 m hinter dem Modell einnehmen. Lassen Sie den RC-Hubschrauber abheben und ruhig in eine vorerst beliebige Richtung wegfliegen. Bleiben Sie aber immer hinter dem Modell und versuchen Sie, während des Schwebeflugs immer die gleiche Entfernung zwischen sich und dem Modell beizubehalten.

d) Steuerung

Bedienen Sie die Steuerhebel stets mit Bedacht und ohne Hast. Das gilt vor allem für den Gashebel. Plötzliches oder zu schnelles Gasgeben verursacht ein ungewolltes Drehmoment im RC-Hubschrauber, das Sie blitzschnell und sicher mit dem Heckrotor ausgleichen müssen. Andererseits erhöhen sich beim langsamen und weichen Gasgeben die Drehzahlen am Heckrotor in der gleichen Weise, und dadurch wird das Drehmoment automatisch ausgeglichen. Eventuell notwendige Korrekturen sind in diesem Fall wesentlich geringfügiger.

e) Sicherheit

Wie bereits erwähnt, entwickeln die rotierenden Hauptrotorblätter gefährliche Fliehkräfte. Daher müssen Sie bereits bei den ersten Probeläufen des Motors äußerst vorsichtig sein. Räumen Sie daher alles aus dem Weg, was Sie stören könnte (Treibstoffkanister, Werkzeugkasten etc.). RC-Hubschrauber sind besonders attraktiv für Zuschauer. Treffen Sie von Anfang an Vorkehrungen für deren Sicherheit. Fliegen Sie niemals in die Nähe der Zuschauer!

DAS FLUGTRAINING

Gehen Sie mit Ihrem Modell zum Üben auf ein freies, unbewohntes Gelände. Geben Sie langsam Gas, bis das Modell zu schwimmen beginnt, d.h. bis es leicht wird und noch nicht richtig abhebt. Betätigen Sie dann den Höhenruderknüppel und beachten Sie, wie sich der RC-Hubschrauber leicht nach vorne bzw. nach hinten bewegt. Steuern Sie aber alle Ausschläge weich und gefühlvoll an, sonst kann das Modell umkippen und dabei beschädigt werden. Üben Sie diese Steuerbewegung eine Zeitlang, bis Sie sich daran gewöhnt haben. Dann können Sie das Modell endgültig zum ersten Start abheben lassen. Geben Sie jetzt ganz langsam Gas, so daß das Modell nur einige Zentimeter über den Boden hochsteigt. Nehmen Sie dann wieder langsam das Gas zurück, bis das Modell wieder aufsetzt. Bei richtiger Einstellung muß Ihr RC-Hubschrauber gerade hochsteigen, ohne eine Neigung zum Drehen oder Gieren zu zeigen. Gegebenenfalls müssen Sie die Ruderfunktionen wie anfangs beschrieben nachtrimmen, ehe weitere Flugversuche unternommen werden.

An dieser Stelle möchten wir den Modellfliegern einen Rat geben, die noch keine Erfahrung im Fliegen von RC-Hubschraubern haben. Es ist bekannt, daß der Schwebeflug eines RC-Hubschraubers mitunter das schwierigste Manöver ist, das ein Pilot zu erlernen und zu beherrschen hat. Auch das Fliegen eines RC-Hubschraubers im Bereich des Bodeneffekts erfordert große Übung und Geschicklichkeit. Hier bildet sich nämlich unter den rotierenden Blättern eine Art Luftkissen, das das Flugverhalten des Modells beeinflusst. Da RC-Hubschrauber im Vorwärtsflug eine größere Flugstabilität haben, beginnen wir beim eigentlichen Flugtraining mit diesem Manöver.

Nachdem Sie das Modell gegen den Wind gestellt und die Trimmung der Nick-Funktion ein wenig auf "vorwärts" eingestellt haben, geben Sie mehr Gas bis zum Abheben. Lassen Sie das Modell etwa einen halben bis einen Meter steigen und eine kurze Strecke (etwa 3 - 5 m) nach vorne fliegen. Nehmen Sie dann das Gas zurück, bis das Modell wieder aufsetzt. Ihre Stellung ist dabei etwa 3 - 5 m seitlich hinter dem Modell. Laufen Sie bei diesen kurzen Flügen auf dem Platz ständig hinter dem Modell her. Wiederholen Sie diese kurzen Hüpfer bis zum Rande Ihres Übungsplatzes. Nachdem Sie das Gas weggenommen haben, warten Sie ab, bis der Hauptrotor zum Stillstand gekommen ist und der Motor eben nur noch auf Leerlauf läuft. Ergreifen Sie nun Ihr Modell am Hauptrotor und tragen Sie es zum Ausgangspunkt zurück. Der Motor läuft in dieser Stellung im Drossellauf. Also den Motor nicht abstellen. In dem Maße, wie Sie Ihren RC-Hubschrauber mehr und mehr in den Griff bekommen, sollten Sie auch versuchen, die Zeiten zwischen Abheben und Landen bei den einzelnen Flügen zu verlängern. Dabei kommt es nicht darauf an, daß Sie längere Strecken zurücklegen; dies ist nämlich die Vorstufe zum Erlernen des Schwebeflugs. Als Übungsmethode hat sich diese Technik bisher am besten bewährt.

Stellen Sie Ihr Modell erneut gegen den Wind und versuchen Sie jetzt, durch eine größere Entfernung vom Boden, aus dem Bereich des turbulenten Bodeneffekts wegzukommen. Trainieren Sie nun den langsamen Vorwärtsflug, indem Sie die Geschwindigkeit stetig verringern, bis Sie über einem Punkt fixieren können. Das Modell befindet sich nun im Schwebeflug oder es hovert. Üben Sie diesen

Schwebeflug in verschiedenen Höhen und lernen Sie gleichzeitig, das Modell aus dem langsamen Vorwärtsflug über die Schwebelage dann wieder auf dem Boden aufsetzen zu lassen. Werden Sie dabei nicht ungeduldig. Das Erlernen des Fliegens mit einem RC-Hubschrauber benötigt Zeit, hohe Konzentration und schnelle Reaktion. Legen Sie immer wieder Pausen ein. Versuchen Sie, nach Möglichkeit ohne Zuschauer zu üben, und üben Sie auch so oft Sie können. Erst dann werden Sie Ihr Modell wirklich im Schwebeflug beherrschen.

Wenn Sie den Schwebeflug beherrschen, sind Sie auch in der Lage, den RC-Hubschrauber in überraschenden Situationen schnell wieder in den Griff zu bekommen. Lassen Sie sich auf keinen Fall von Ihren am Platz anwesenden Modellfliegerkollegen zu einem verfrühten Rundflug verleiten. Das sollten Sie erst dann tun, wenn Sie routiniert genug sind. Jeder Flug muß mit dem Abheben hin zum Hovern beginnen und er endet auch mit dieser Flugfigur kurz vor dem Aufsetzen. Daher darf die Bedeutung des Schwebeflugs nicht unterschätzt werden!

Als nächstes erlernen Sie, den RC-Hubschrauber auf einem quadratischen Kurs zu fliegen. Lassen Sie Ihr Modell auf ein bis zwei Meter Höhe steigen. Nach dem Hovern steuern Sie einen Geradeausflug von ca. 5 m Länge an. Hier halten Sie an und hovern erneut. Aus dieser Position geht es dann 5 m seitlich nach links. Dabei soll das Modell seine Position mit der Nase in den Wind beibehalten. Auch hier wird wieder angehalten und kurz gehovert. Nun beginnt ein 5 m langer Rückwärtsflug, wobei das Modell ebenfalls wieder mit der Nase im Wind stehen soll. Sie halten erneut an und hovern wieder, wobei dann der abschließende Flug 5 m seitlich nach rechts erfolgt. Anhalten, hovern, landen. Diese Flugfigur ist eine ausgezeichnete Übung für Ihr Koordinationsvermögen. Versuchen Sie dabei, auf allen Geraden einen exakten Kurs und eine konstante Flughöhe und Fluggeschwindigkeit beizubehalten.

Es gibt verschiedene Trainingsübungen, die Sie absolvieren sollten, bevor Sie Flüge in größerer Höhe und Rundflüge mit hoher Geschwindigkeit ausführen. Hier sind einige Beispiele: Langsame Flüge im Kreis oder auf einem Viereckkurs um den Piloten herum, kleine Achterkurse vor dem Piloten, Rechteckflüge. All diese Übungen dienen dazu, Ihr Vertrauen zu stärken und Ihr Koordinationsvermögen zu verbessern.

Wenn Sie das Gefühl haben, Ihr Modell sicher zu beherrschen, kann als nächster Schritt das Erlernen des Rundfluges um den Übungsplatz beginnen. Der RC-Hubschrauber verhält sich im Vorwärtsflug im großen und ganzen wie ein Flächenmodell. Sie heben gegen den Wind ab, hovern in zwei bis drei Meter Höhe und überprüfen dann noch einmal alle Steuerfunktionen. Durch leichtes Andrücken des Knüppels für die Nick-Steuerung etwas nach vorne nimmt das Modell langsam den Vorwärtsflug auf und gewinnt etwas an Höhe. Haben Sie keine Angst, wenn der RC-Hubschrauber auf 10 - 20 m Höhe steigt. Vermeiden Sie lediglich, daß das Modell weiter beschleunigt. Nehmen Sie nun soviel Gas zurück, bis der RC-Hubschrauber eine gleichmäßige Geschwindigkeit erreicht, dabei aber nicht weiter steigt. Ist das Modell nun 30 - 40 m entfernt, leiten Sie die Kurve ein, indem Sie etwas Hecksteuerung mit leichter Quersteuerung vorgeben. Zunächst wird der RC-Hubschrauber versuchen, in Kurvenlage wie ein Flächenmodell etwas nach unten wegzutauchen. Damit er nun nicht an Höhe verliert, geben Sie langsam den Knüppel für Nick-Steuerung nach hinten (d.h. bei einem Flächenmodell geben Sie Höhenruder, um die Flughöhe einzuhalten).

Nachdem das Modell einen oder zwei Vollkreise geflogen hat, können Sie mit dem Sinkflug zur Landung beginnen. Nehmen Sie dazu das Gas zurück und geben Sie den Knüppel für die Nick-Steuerung etwas nach hinten, um dem Modell die Geschwindigkeit zu nehmen und ihm zu ermöglichen, gleichzeitig tiefer zu kommen. Bei den ersten Landungen aus dem Vorwärtsflug ist es besser, aus großer Höhe die Geschwindigkeit bis zum Schwebeflug zu reduzieren und den Landeanflug im Winkel von ca. 30° durchzuführen, bis sich das Modell ca. 3 - 5 m über dem Boden befindet. Geben Sie dann mehr Gas, um diese Höhe zu halten, und um gleichzeitig vor dem Landen über dem gewünschten Landepunkt zu hovern.

Sehr wichtig ist bei Rundflügen, daß der RC-Hubschrauber auf der Strecke, die er mit dem Wind fliegt, niemals langsamer werden darf als die Windgeschwindigkeit. In diesem Fall besteht nämlich die

Gefahr, daß sich der Wind im Heckausleger und in der senkrechten Heckflosse fängt und das Modell gerade in dem Augenblick, in dem Sie es am wenigsten erwarten, wie eine Wetterfahne in die Gegenrichtung dreht. Achten Sie besonders genau auf die Flughöhe des Modells, wenn es im Winkel von 90° zu Ihrer Blickrichtung fliegt. In größerer Entfernung ist die Fluglage eines RC-Hubschraubers im allgemeinen sehr schwer zu erkennen, und eine kleine Unaufmerksamkeit genügt, daß Sie die Orientierung verlieren.

Wenn Sie bisher alle Übungen gemeistert haben und sich sicher genug fühlen, dann können Sie sich nun an die schwierigen Manöver heranwagen, wie z.B. Alarmstart, Drehungen auf der Stelle, Abschwung, schnelle Steig- und Sinkflüge, Punktlandung, d.h. an alle Manöver, die ein Großhubschrauber flugtechnisch ausführt.

Mit KAVAN-RC-Hubschraubern kann man Loopings, Rollen etc. fliegen. Das kann natürlich nur durch ständiges Üben mit dem Modell erreicht werden. Denken Sie immer daran: Den Könnler erkennt man daran, daß er sein Modell vor und nach jedem Flug gründlich überprüft!

Wir wünschen Ihnen viel Spaß und Freude beim Fliegen mit Ihrem KAVAN-JetRanger.

DER KUNSTFLUG - GRUNDSÄTZLICHES UND VORAUSSETZUNGEN

Kunstflugmanöver mit RC-Hubschraubern wirken spektakulär und nötigen zuschauenden Laien wie Fachleuten Respekt und Anerkennung ab. Voraussetzungen für eine erfolgreiche Durchführung sind eine gehörige Portion RC-Hubschrauber-Erfahrung, technisches und fliegerisches Feingefühl sowie ein besonders gut vorbereitetes und eingestelltes Modell.

Die Flugbewegungen im Kunstflug wie auch die notwendigen Steuerausschläge unterscheiden sich prinzipiell nicht von denen eines Starrflügel-Flugmodells. Die Nick-Steuerung entspricht dem Höhenruder, die Roll-Steuerung dem Querruder, die Heckrotor-Steuerung dem Seitenruder. Da aber der Hauptrotor auch beim Nachdrücken der Nicksteuerung keinen umgekehrten Auftrieb zu erzeugen vermag, können Rückenlagen bei Überkopfmanövern nicht annähernd so ausgesteuert werden, wie beim Flächenmodell. Figures, bei denen der RC-Hubschrauber durch die Rückenlage geht, werden im Prinzip mit dem Schwung der in Normallage eingeleiteten Bewegung erreicht. Das Herbeiführen eines schwerelosen bzw. negativ beschleunigten Zustandes durch Nachdrücken der Nicksteuerung in der Rückenlage ("Tiefenruder") ist grundsätzlich zu vermeiden. Die Wirkung der zyklischen Steuerung ginge dann stark zurück, das Modell könnte steuerlos werden und wäre u.U. kaum wieder abzufangen.

Das Vorbereiten des RC-Hubschraubers

Um den nötigen "Schwung" für das Einleiten der Figur zu gewährleisten, ist eine möglichst große Kraftreserve des Antriebs erforderlich. Nur ein bestens eingestellter und eingelaufener Motor der gehobenen Leistungsklasse (Schnürle-Spülung) bietet diese Voraussetzung. Das Kraftstoffsystem (Tank und Leitungen) muß eine einwandfreie, schaum- und blasenfreie Versorgung des Motors unter allen Lastanforderungen und in allen Fluglagen sicherstellen können. Zur Sicherheit kann die Blattwurzel 100 mm lang mit Glasseide verstärkt werden, um eventuell auftretenden Überdrehzahlen und den dann besonders hohen Fliehkräften entgegenzuwirken (dies muß vor dem Befestigen der Kunststoff Blattverstärkungen durchgeführt werden). Zusätzlich sind dann anstatt der Aluminium-Paddel die leichteren Holz-Paddel (#3318a) zu montieren oder die Kunststoff -Paddel (#2011a), die jedoch mit Stabilitäts-Ultra aufgeklebt werden müssen.

Der Hauptrotorkopf sollte möglichst steif mit der Hauptrotorwelle verbunden sein. Umwickeln Sie deshalb die Hauptrotorwelle mit einigen Lagen Klebeband, um den darübergeschobenen Gummidämpfer etwas aufzudicken. Die Nabe (#3301N) wird nun bedeutend strammer sitzen. Die Bewegungen des Rotors werden unmittelbar auf die Rotorwelle und damit auf das gesamte Modell übertragen. Der Gummidämpfer (#3326), gefertigt aus hartem Gummi und mit konischer Durchführung, bewirkt einen steiferen Sitz des Hauptrotorkopfes auf der Rotorwelle und damit eine verbesserte Steuerfolgsamkeit für Kunstflugfiguren, die ein besonders genaues Auswiegen und Justieren des Hauptrotors erfordern.

Die Grundeinstellung des Rotorsystems muß so eingetrimmt sein, daß der Motor im Schwebeflug sowie im schnellen Horizontalflug voll ausdreht und bei zügiger Vergrößerung des Anstellwinkels der Hauptrotorblätter nicht hörbar in der Drehzahl abfällt. Eventuell wird eine Reduzierung des Anstellwinkels der Rotorblätter (am Haupt- und Heckrotor) erforderlich. Durch das Einhängen der Gestänge in die äußeren Löcher der Steuerscheiben der beiden Servos erhalten Sie maximale Ausschläge der Roll- und Nick-Steuerung. Überprüfen Sie alle Steuergestänge auf tadellosen Zustand und ersetzen Sie nötigenfalls die nicht mehr ganz einwandfreien Kugelgelenkanschlüsse. Nachlässigkeiten, die für den Normalbetrieb gerade noch toleriert werden können, führen bei erhöhten Belastungen im Kunstflug zum Versagen.

Eine leicht kopflastige Schwerpunktlage des RC-Hubschraubers verbessert seine Fähigkeit, aus der Rückenlage in den Normalflug zurückzukehren. Verlegen Sie zu diesem Zweck die Empfängerbatterie ganz nach vorne oder fügen Sie Nasenballast zu.

Das fliegerische Vorbereiten

Führen Sie weitere Flüge durch, um sich an den nun "steuerfolgsamer" gewordenen RC-Hubschrauber zu gewöhnen. Fliegen Sie oft in Höhen um 50 m, um mit der Beobachtung der Fluglage in größeren, senkrechten Entfernungen und bei hohen Geschwindigkeiten vertrauter zu werden. Führen Sie in dieser Höhe Steig- und Sinkflugkurven aus, üben Sie das Einleiten des Loopings, drehen Sie jedoch das Modell kurz vor dem Erreichen des senkrechten Aufstiegs mit dem Heckrotor 180° um seine Hochachse. Mit dem nachfolgenden Sturzflug mit weichem, rundem Abfangen wird die Beendigung des Loopings geübt. Vermeiden Sie dabei das vernehmbare Überdrehen des Hauptrotors durch Wegnahme von Gas/Pitch um ca. 50%. Vermeiden Sie auch übermäßige Fluggeschwindigkeiten, die zu unkontrollierbarem Aufschaukeln des Modells führen können. Nun haben Sie einen einwandfreien 180°-Turn erlernt und können sich getrost an den ersten Looping wagen.

Der Looping

Bringen Sie das Modell in seitlichem Blickwinkel und quer zum Wind mit etwa 3/4 Gas/Pitch in einen flachen Stechflug. Ziehen Sie nun weich die Nick-Steuerung um etwa 80% durch und halten Sie sie in dieser Position. Es wäre falsch, in der Rückenlage des Modells den Steuerdruck nachzulassen. Im Abwärtsteil dreht das entlastete Rotorsystem hoch. Nehmen Sie deshalb die Leistung auf etwa die Hälfte zurück. Im letzten Teil der Figur muß meistens die Nick-Steuerung noch etwas stärker durchgezogen werden, damit der Looping in der Eingangshöhe beendet werden kann. Lassen Sie vor dem erneuten Steigflug rechtzeitig den Steuerknüppel in die Neutralstellung zurückkehren, denn der RC-Hubschrauber hat die Eigenschaft, im schnellen Vorwärtsflug in eine Steigfluglage zu geraten.

Hier möchten wir auf den Looping-Hilfssteuerungssatz (#3079) hinweisen. Die Dämpfungsflossen, verbunden mit dem Nick-Servo, verursachen eine Art Hebewirkung. Dieser Steuersatz hilft beim Fliegen von aerobatischen Manövern allgemein, insbesondere aber beim Einleiten des Loopings.

Die Rolle

Setzen Sie auch dieses Manöver wie beim Looping aus dem flachen Stechflug mit 3/4 Gas/Pitch und hoher Geschwindigkeit an. Die besten Voraussetzungen für eine Längsdrehung ohne Höhenverlust sind gegeben, wenn das Modell nun weich und ohne Geschwindigkeitsverlust in eine leichte Steigfluglage gebracht wird, wobei sofort mit vollem Querausschlag links die Drehung eingeleitet wird. Halten Sie diesen Ausschlag, bis das Modell voll gedreht hat. Jeder RC-Hubschrauber dreht sich leichter in der Drehrichtung des Hauptrotors. Keinesfalls sollte in der Rückenlage nachgedrückt werden! Neutralisieren Sie die zyklische Steuerung sofort, wenn die Normalfluglage wieder erreicht ist.

Kombinierte Figuren

Nachdem Sie die beiden Grundfiguren (Looping und Rolle) öfter geübt haben, werden Sie diese automatisch zu kombinieren beginnen: Zum Abschwung (auf die Rotordrehzahl achten!), zum Auschwung (mit viel Geschwindigkeit und rechtzeitig voll links quer geben!) und sogar zur Kubanischen Acht (auf die Mindestflughöhe achten!).

Sie werden im Laufe der Zeit sicherlich verfeinerte Techniken anwenden, die hier nicht dargestellt werden sollen. Unsere Ratschläge an dieser Stelle sollten Ihnen die ersten Loopings und Rollen mit Ihrem RC-Hubschrauber ermöglichen.

Bitte fliegen Sie immer auf Sicherheit und denken Sie an die Sicherheit Ihrer Zuschauer! Führen Sie Kunstflüge grundsätzlich nur auf freiem Fluggelände durch und halten Sie immer den entsprechenden Sicherheitsabstand zu Zuschauern!

AUF DEN NÄCHSTEN SEITEN SIND EINIGE WETTBEWERBSFIGUREN ABGEBILDET:

Beschreibung

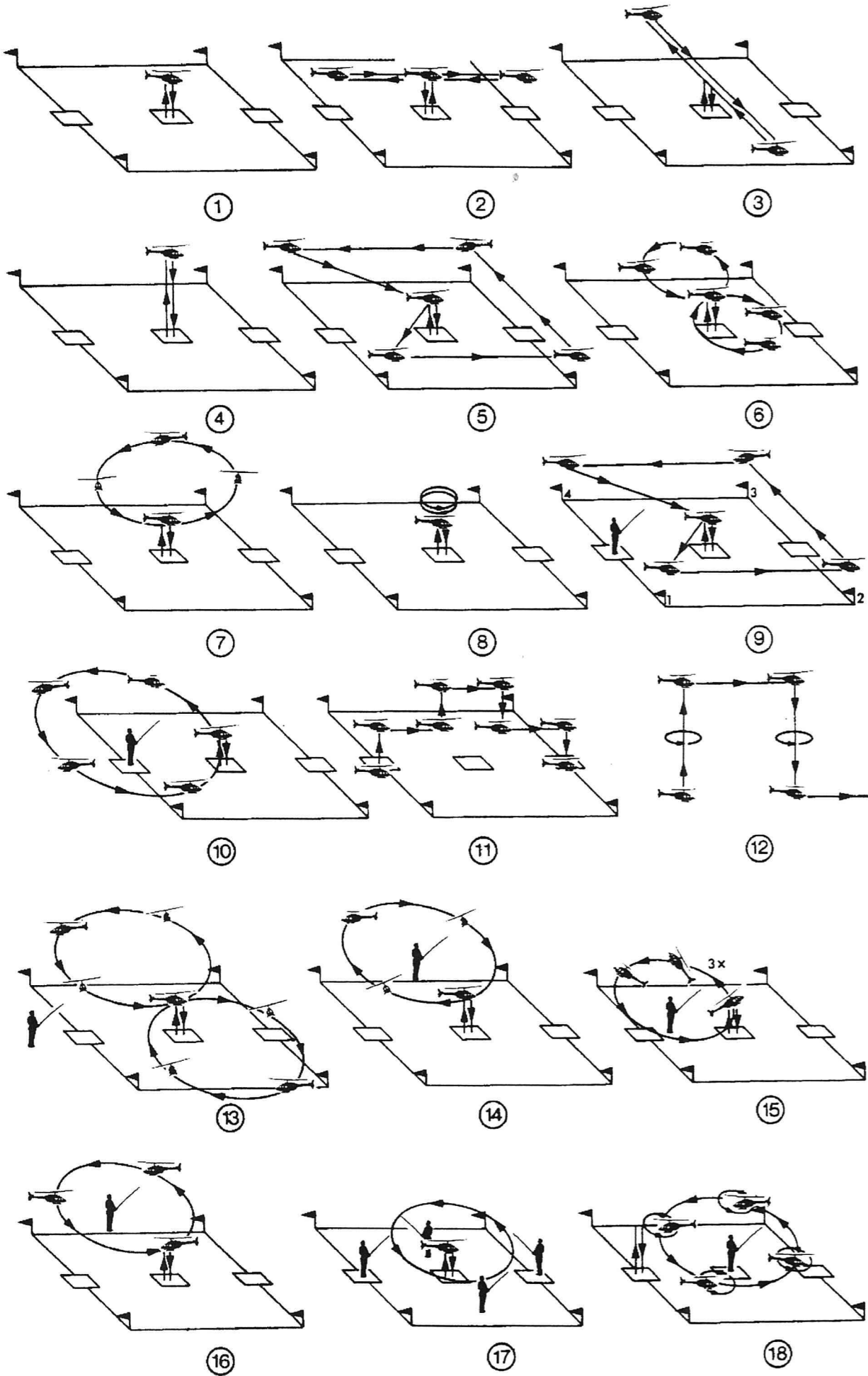
1. Stationärer Schwebeflug
2. Vorwärts-/Rückwärtsschweben
3. Seitwärtsschweben
4. Schneller Auf-/Abstieg
5. Schwebeflug-M (Pilot geht mit Modell)
6. Schiebeflug-Acht
7. Schwebeflug-Kreis
8. Pirouette
9. Schwebeflug-M (Pilot stationär)
10. Schwanzkreis
11. Hut
12. Hut mit Pirouetten
13. Schwebeflug-Acht
14. Rückwärts-Schwebeflugkreis
15. Schwanz-Steilkreis
16. Nasenkreis
17. Pilotenkreis
18. Pirouettenkreis
19. Nasen-Steilkreis
20. Senkrechte Schwebeflugacht
21. Knoten

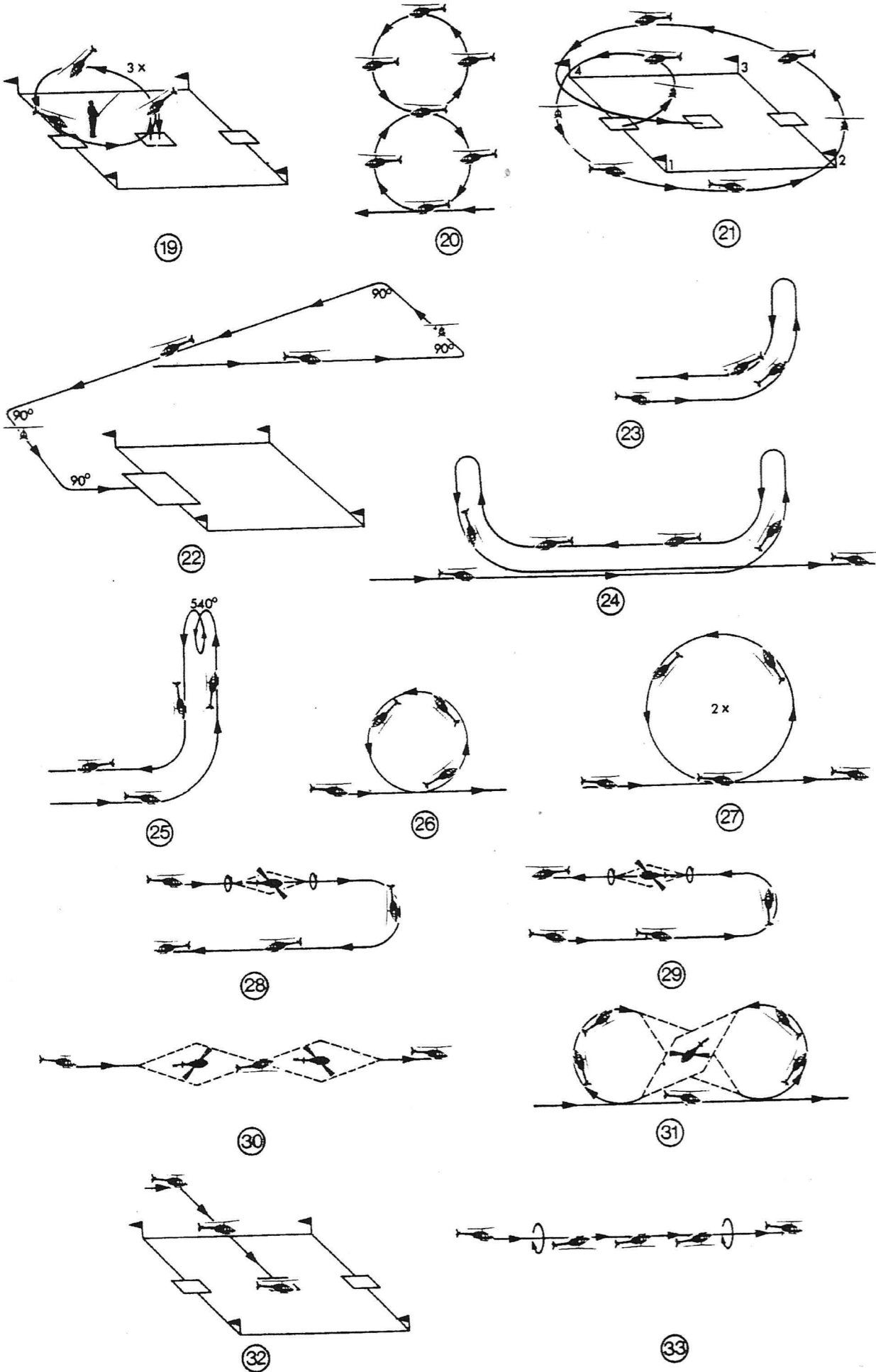
Für erfahrene Piloten/Experten

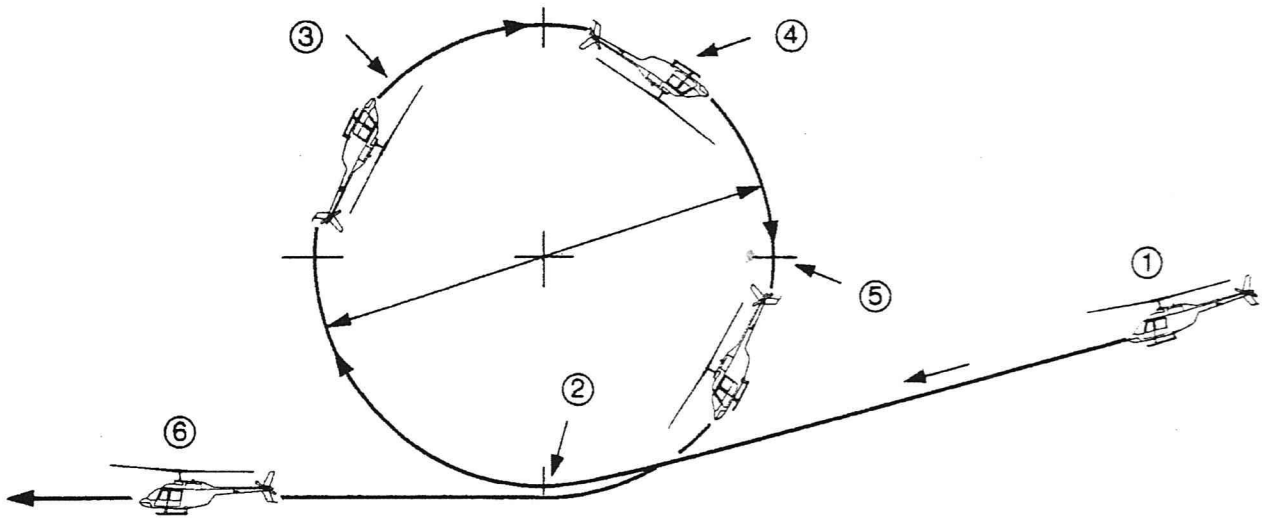
22. Landeanflug
23. Turn
24. Doppel-Turn
25. 540°-Turn
26. Looping
27. Doppel-Looping
28. Abschwung
29. Aufschwung
30. Rolle
31. Kubanische Acht
32. Autorotation
33. Rückenflug

ZUR BEACHTUNG:

Wir übernehmen keinerlei Haftung für Verluste und Folgeschäden aus der Verwendung bzw. dem Betrieb unserer Erzeugnisse, da wir auf Montage, Prüfung und Wartung des fertigen Erzeugnisses keinen Einfluß haben. Der Modellbauer betreibt seinen RC-Hubschrauber auf eigenes Risiko und Gefahr.



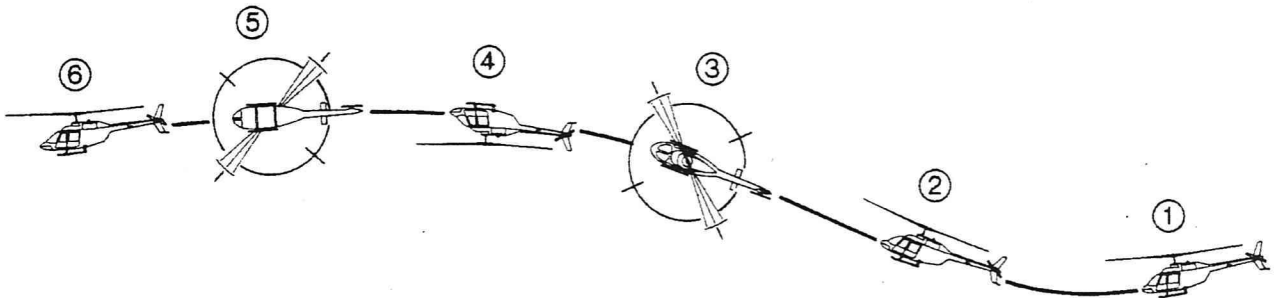




LOOPING

- 1 80-90% Höchstgeschwindigkeit
- 2 Nick-Steuerung 80% weich durchziehen
- 3 Steuerausschlag beibehalten

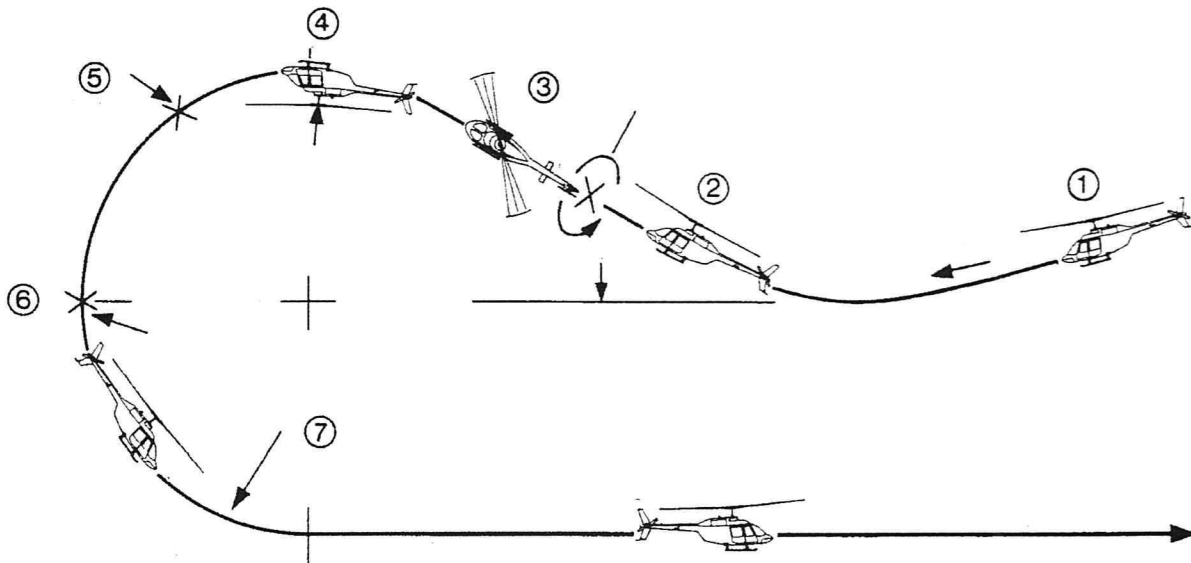
- 4 Gas/Pitch auf ca. 50% zurücknehmen
- 5 zum Abfangen stärker ziehen
- 6 Steuerung neutral, nicht wegsteigen lassen



ROLLE

- 1 80-90% Höchstgeschwindigkeit
- 2 10-20° Steigfluglage
- 3 Roll-Steuerung voll links

- 4 nicht nachdrücken!
- 5 voll links beibehalten
- 6 Steuerung neutral, Fluglage korrigieren



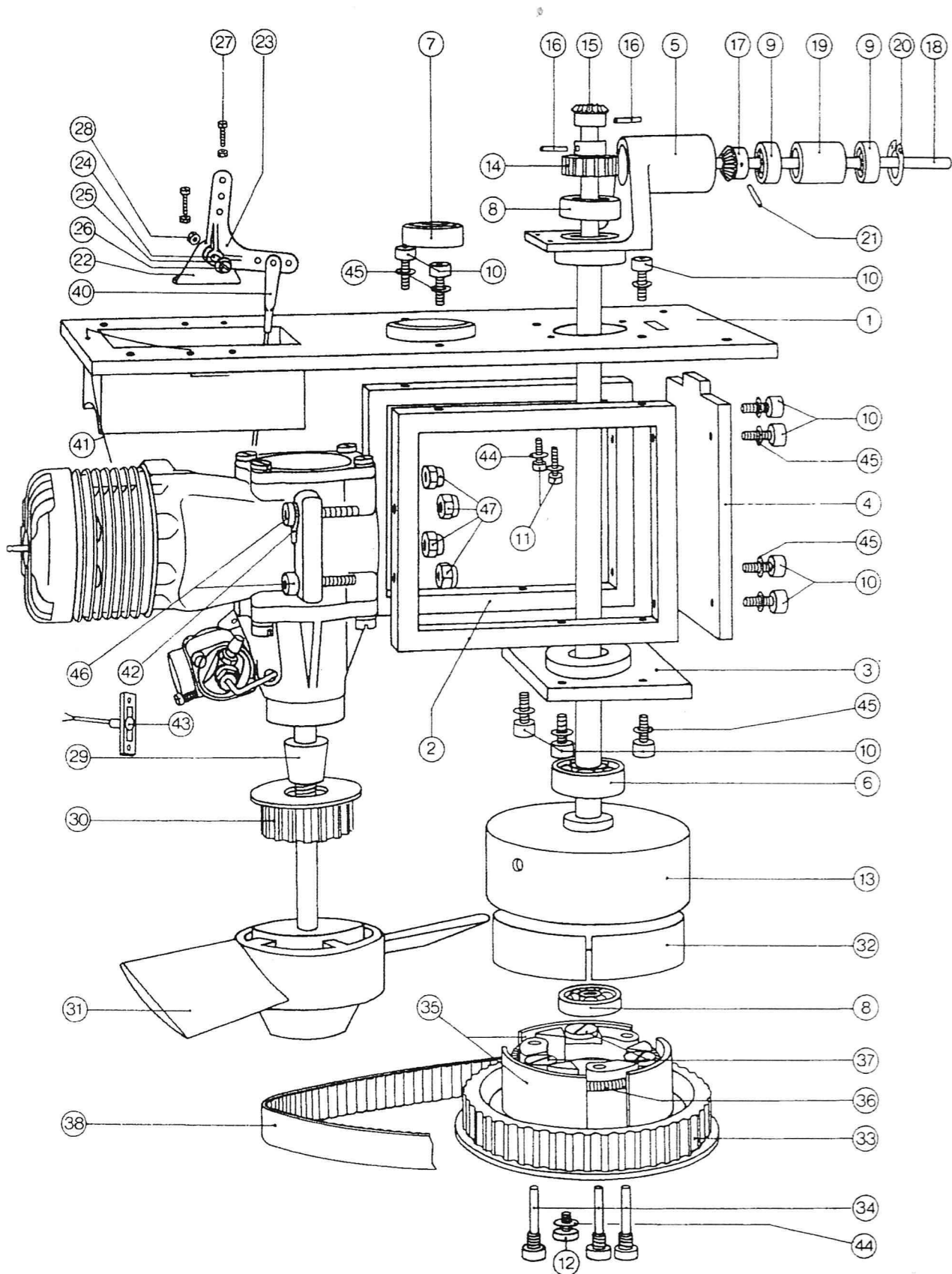
ABSCHWUNG

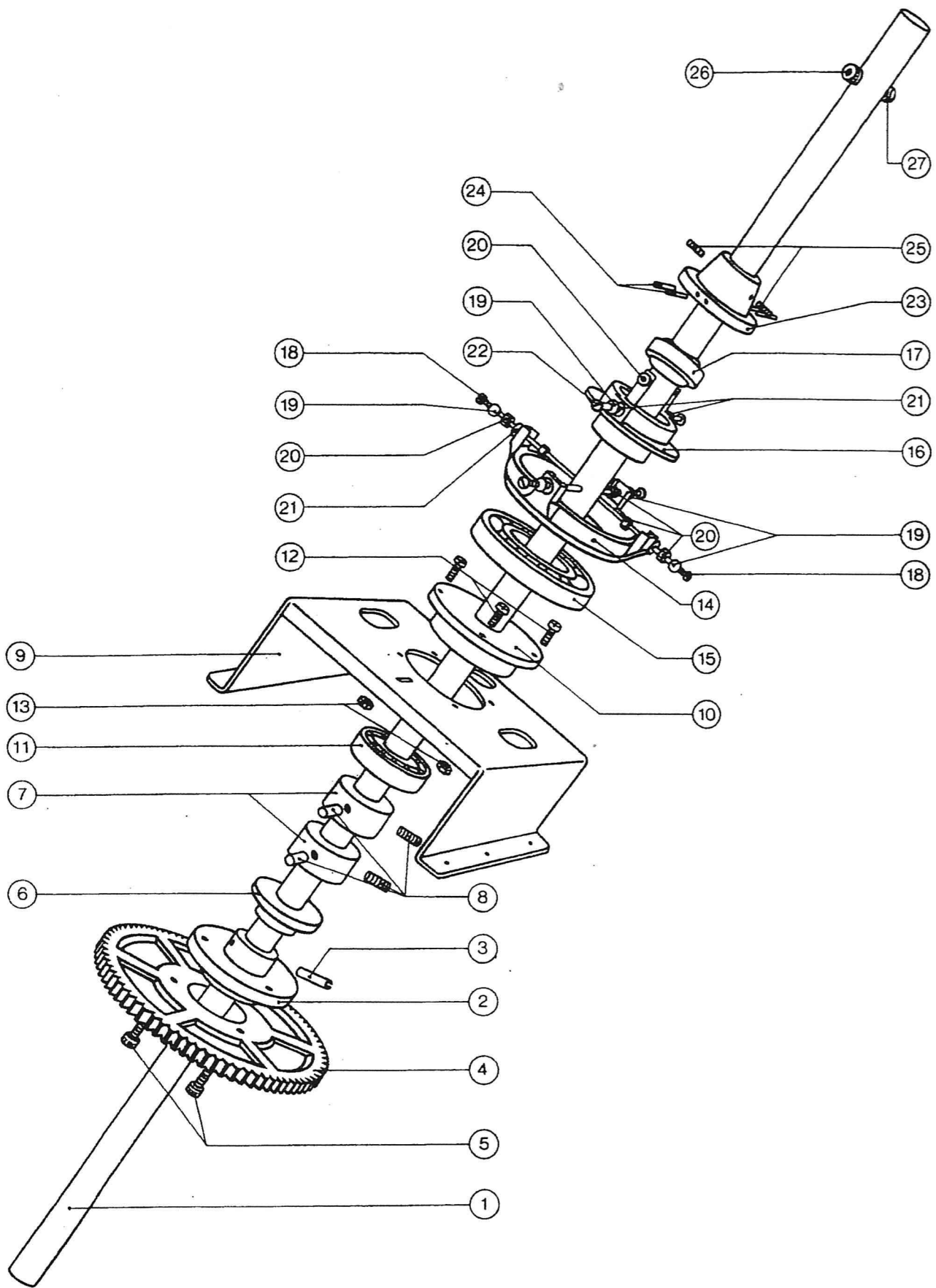
- 1 80-90% Höchstgeschwindigkeit
- 2 20° Steigfluglage
- 3 Roll-Steuerung voll links
- 4 Roll-Steuerung neutral, Nick-Steuerung ziehen

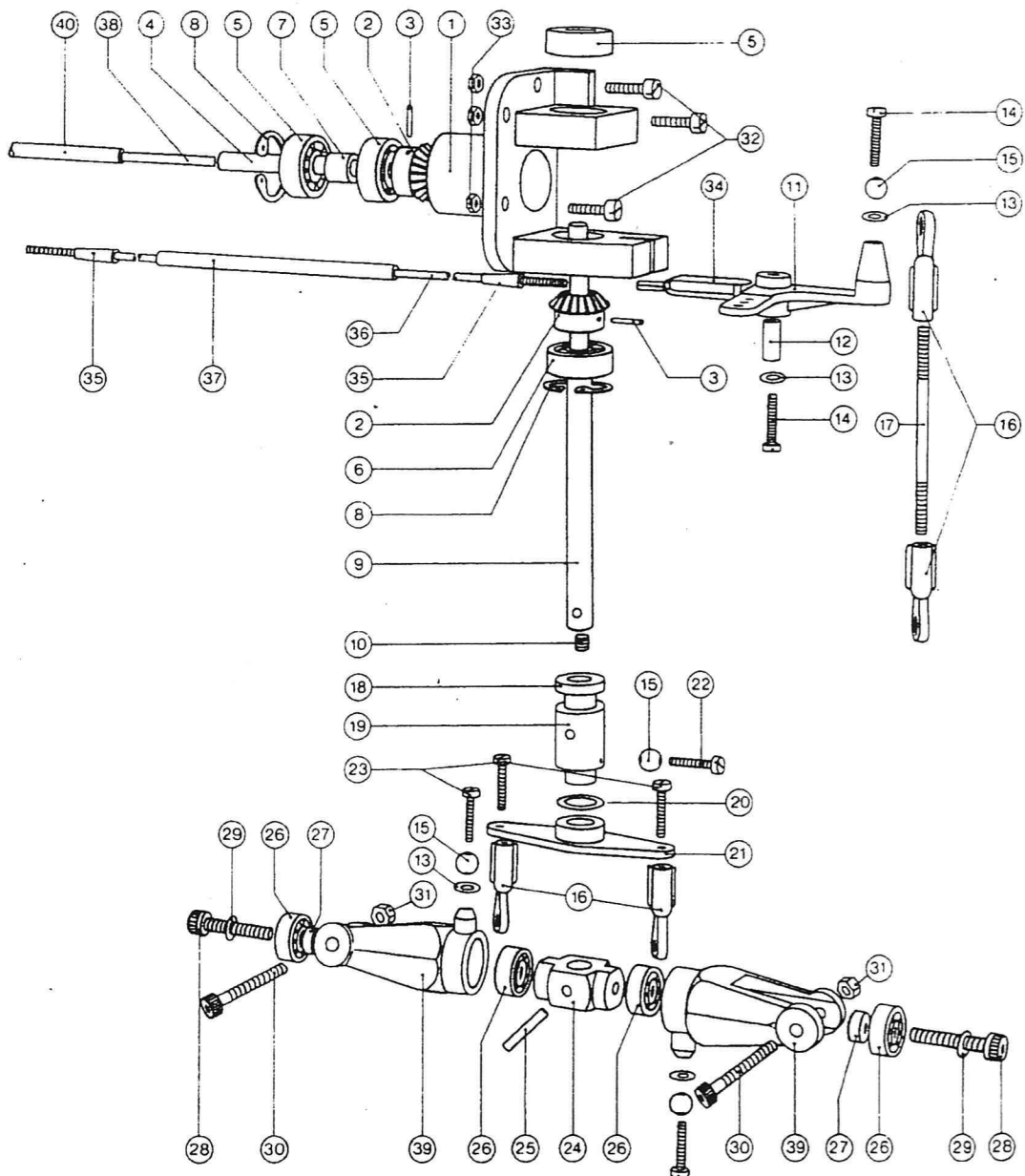
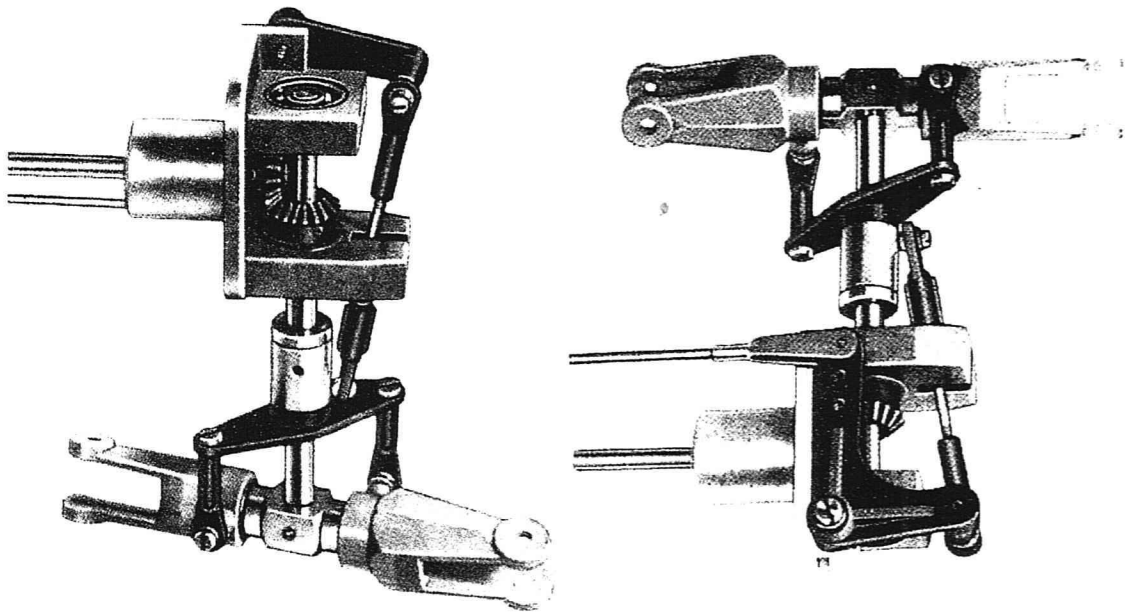
- 5 Gas/Pitch zurücknehmen
- 6 zum Abfangen stärker ziehen
- 7 Steuerung neutral, nicht wegsteigen lassen

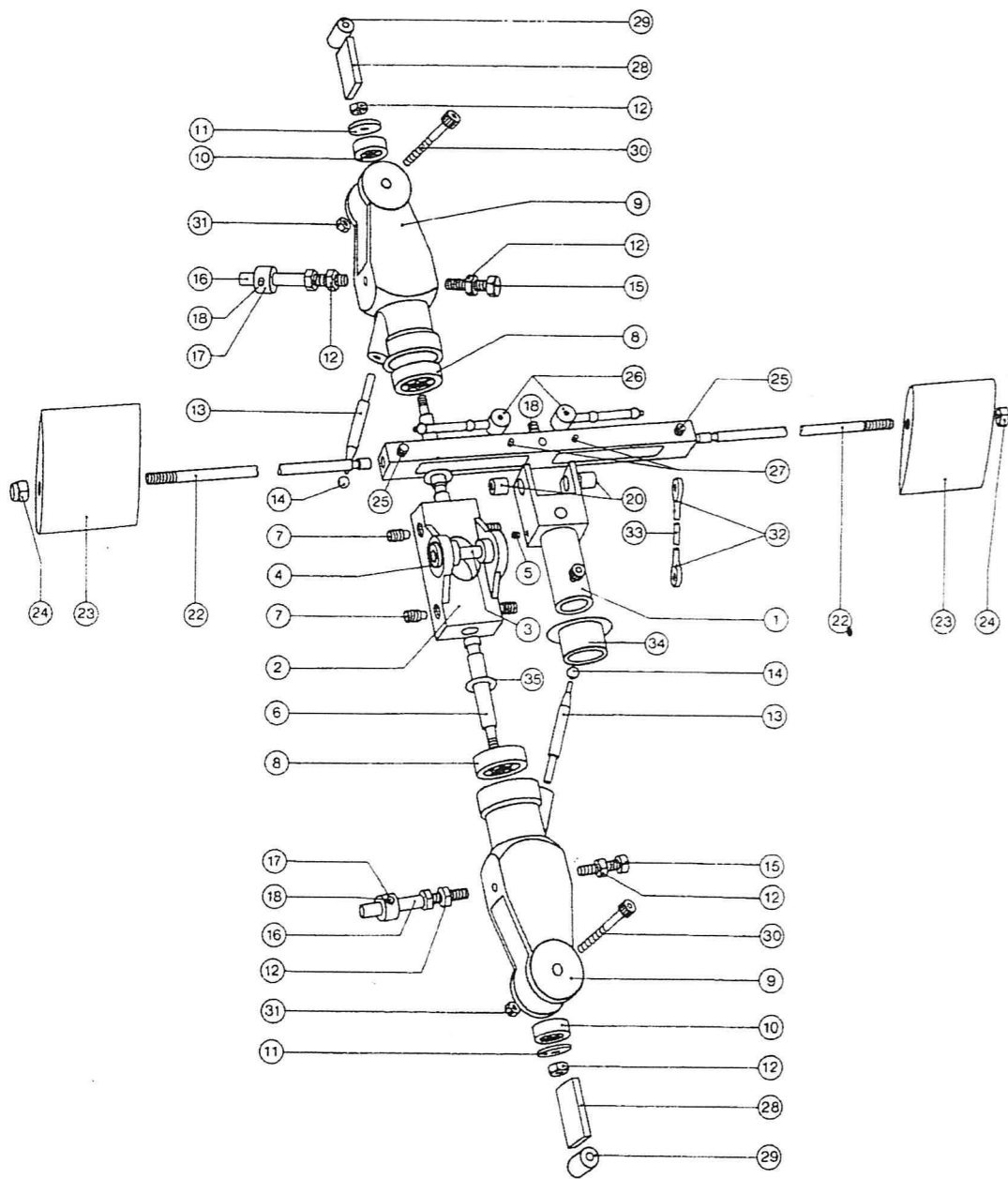
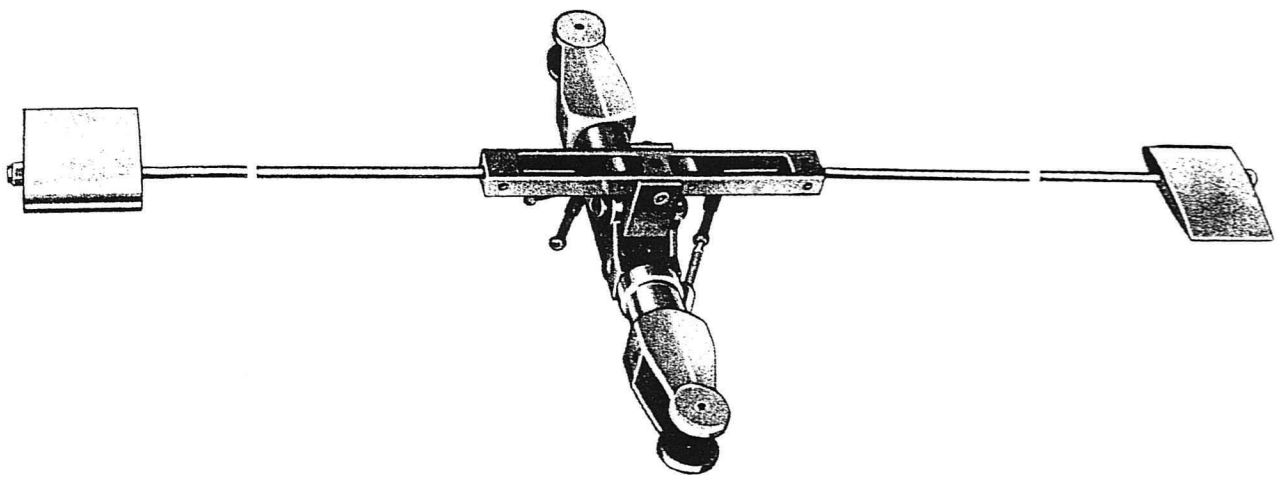
Entwicklungs-Historie

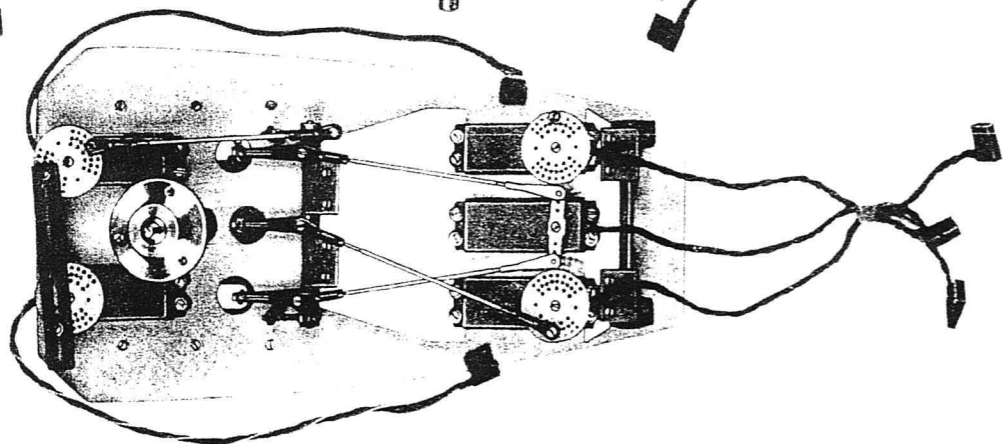
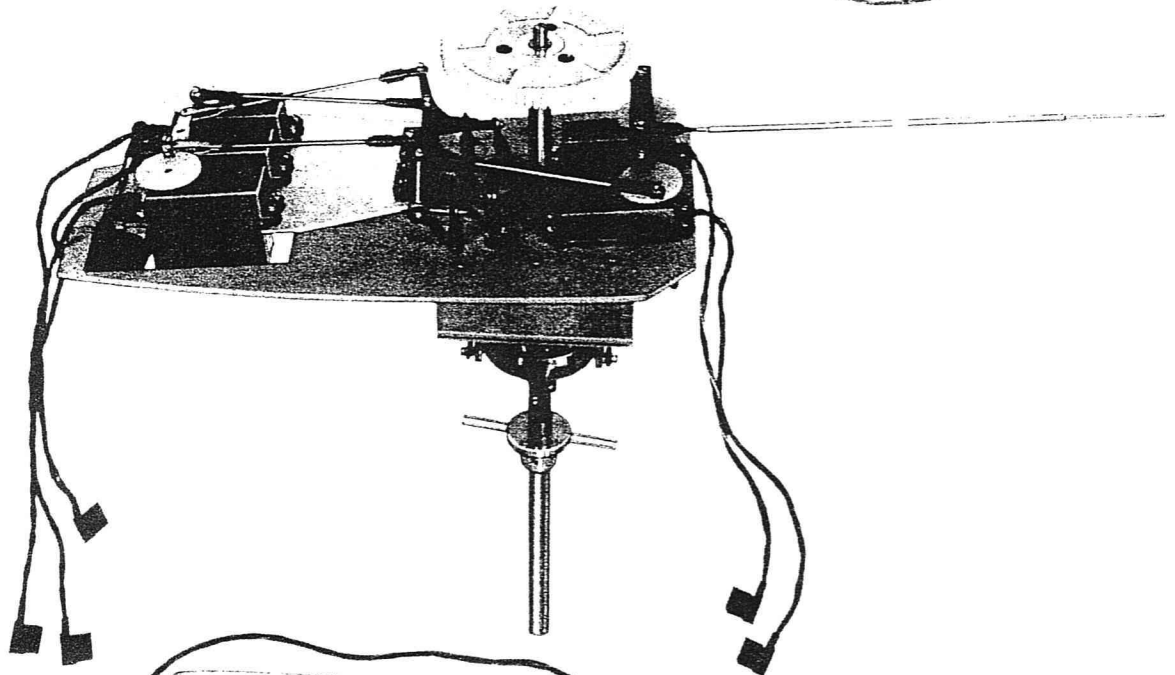
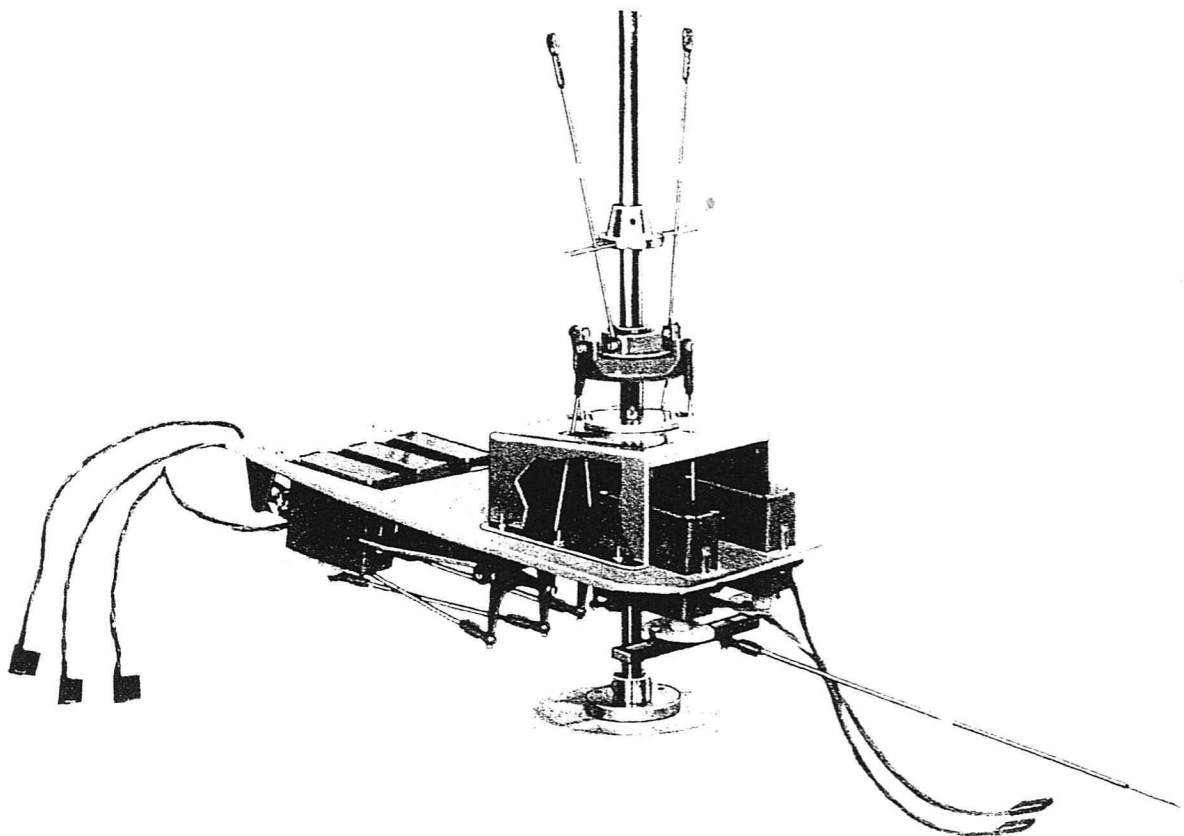
Mechanik Ausgangs-Version 1973

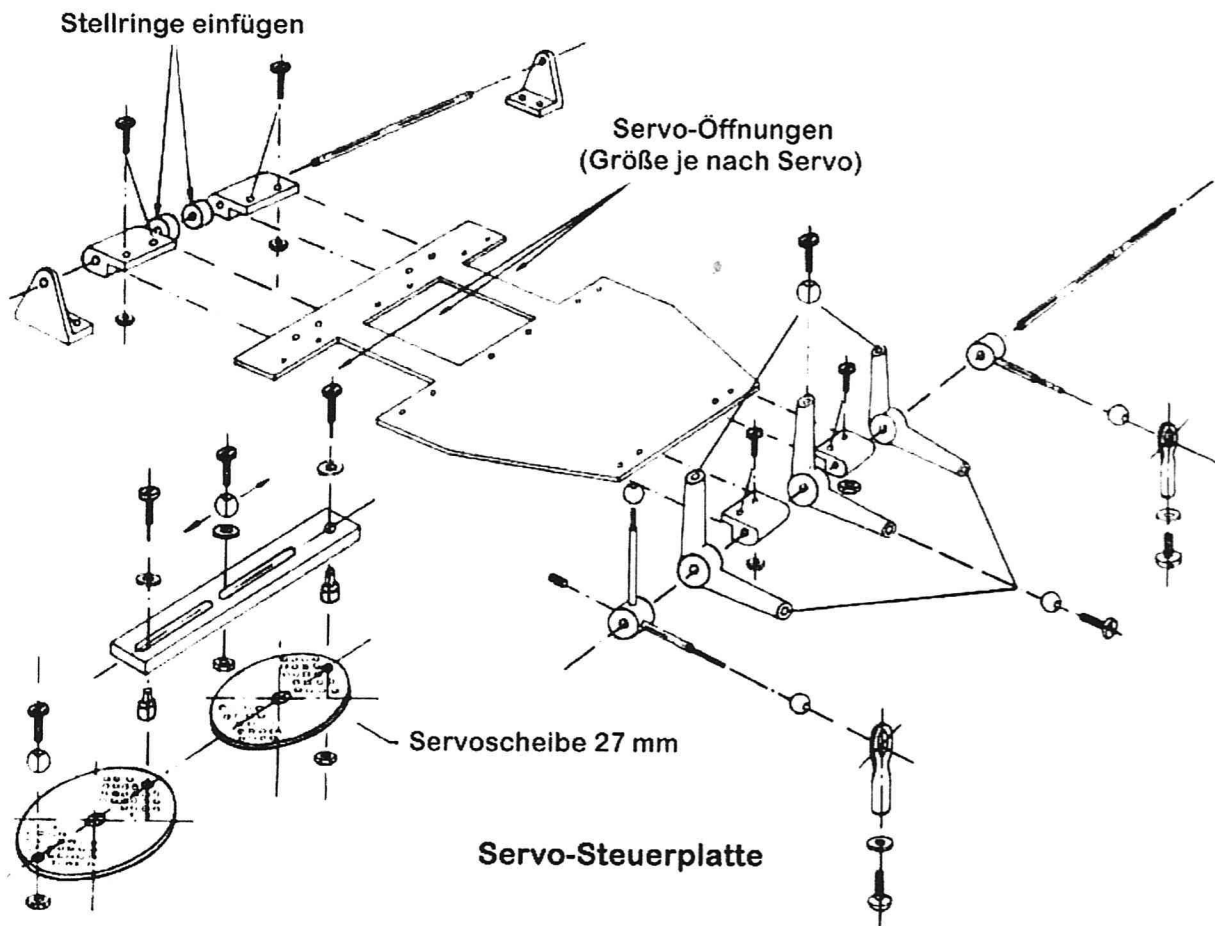






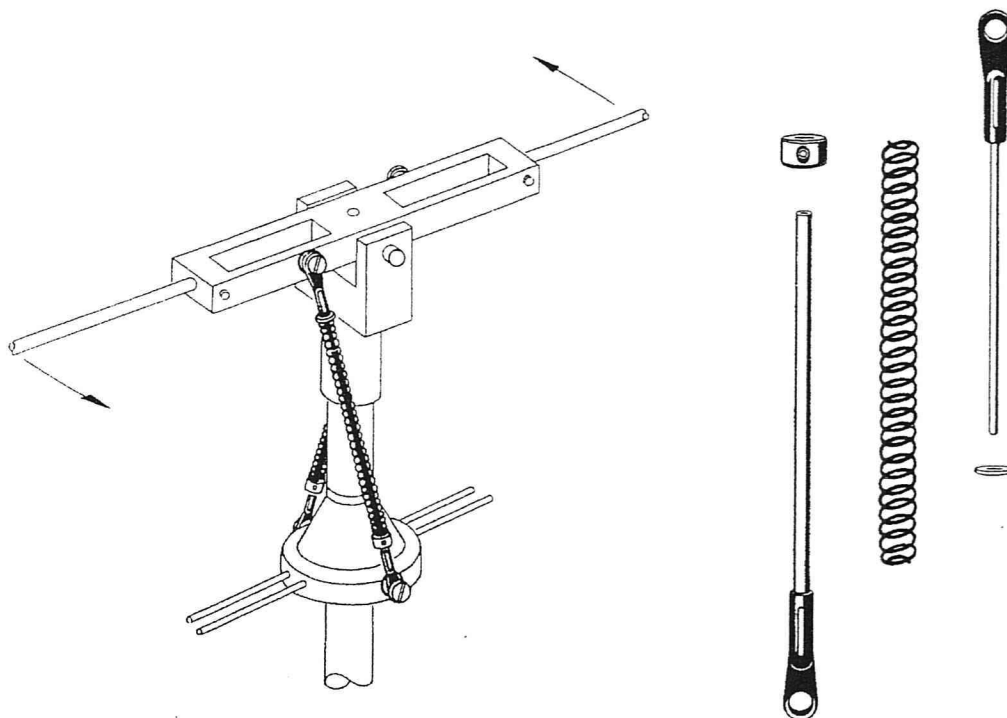






VORSCHLAG FÜR EINE ZUSÄTZLICHE DÄMPFUNG

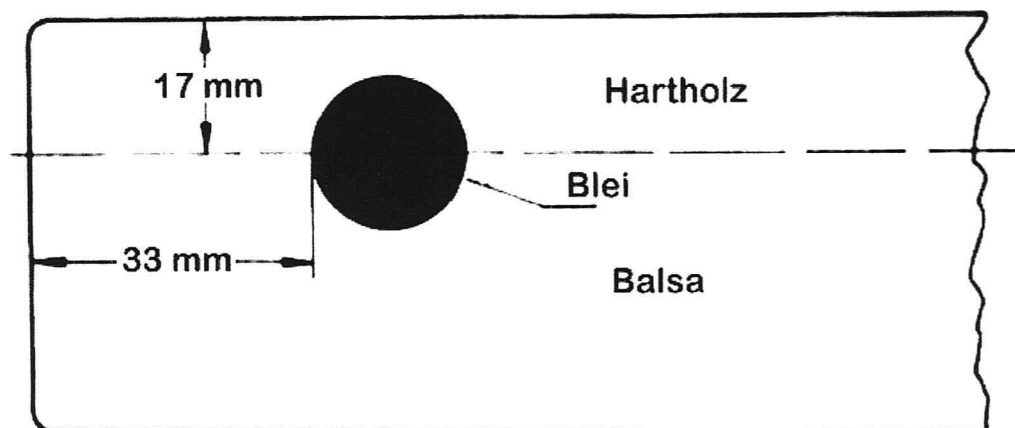
Durch eine Auswahl verschiedener Federstärken kann man die Härte der Dämpfung bestimmen. Der eine Modellflieger fliegt gern weicher, also mit weichen Federn, der andere gerne härter, also mit harten Federn.



Updates 1 (1974)

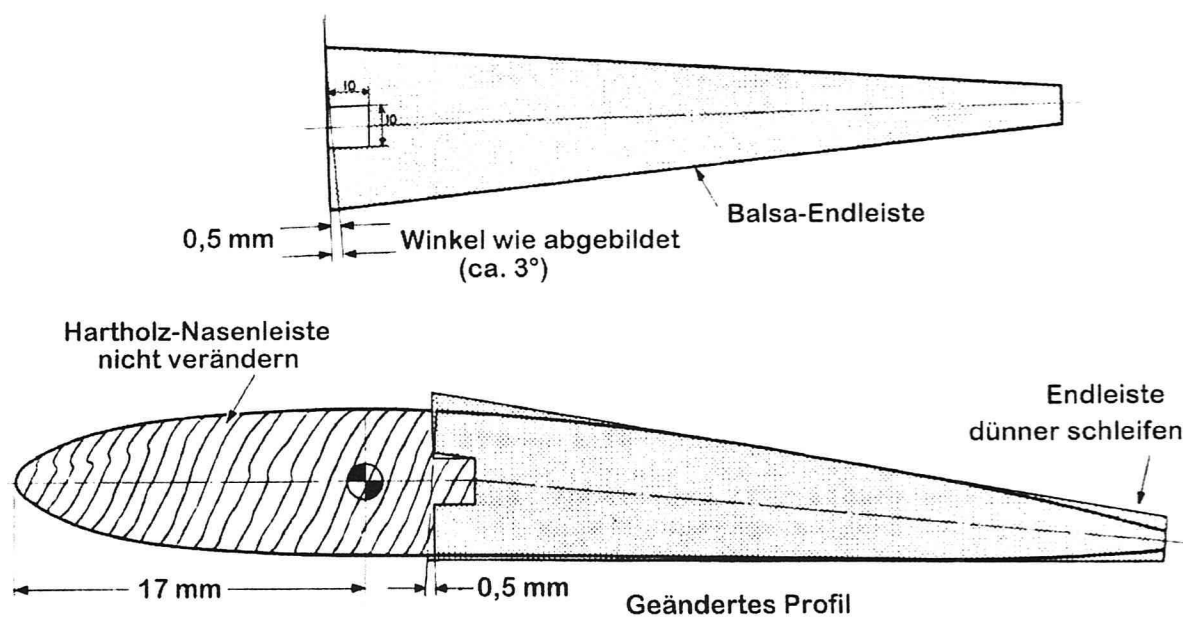
Hauptrotorblätter

Im Baukasten enthalten sind zwei große Bleikugeln. Diese sind dazu gedacht, flach gedrückt zu werden zu Scheiben von ca. 7 mm Dicke, was nicht unbedingt mit einem Hammer durchgeführt werden muss, sondern auch im Schraubstock möglich ist. Dann werden diese Bleiplatten gemäß Zeichnung in die Enden der Hauptrotorblätter eingebettet, wodurch ein optimales Ausrichten der Blätter erleichtert wird.



Modifikation der Hauptrotorblätter

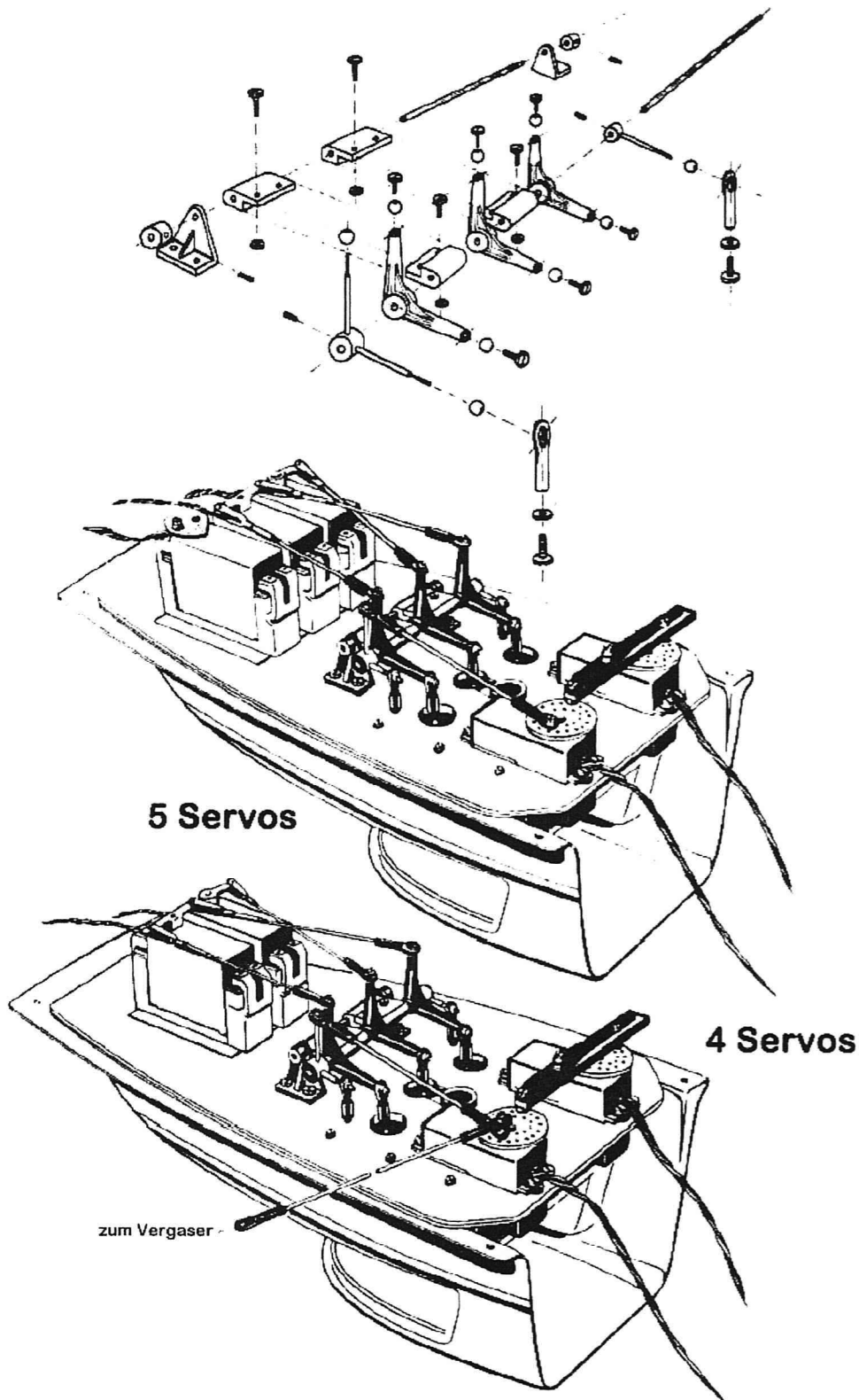
Für diejenigen Modellflieger, die den JetRanger in Höhenlagen von 1000m und darüber betreiben möchten, wurde Dr. Wortmann gebeten, das Profil der Hauptrotorblätter neu zu berechnen. Der neue computerunterstützte Entwurf zeigt, daß nur eine geringfügige Modifikation des ursprünglichen Blattprofils erforderlich ist. Nachfolgend eine Zeichnung für diese Modifikation.



Geänderte Steuerung

Eine Modifikation der Steuerung bringt diverse Vorteile und vor allem eine Gewichtsreduzierung. Die Erfahrung hat gezeigt, daß der JetRanger auch mit nur vier Servos geflogen werden kann.

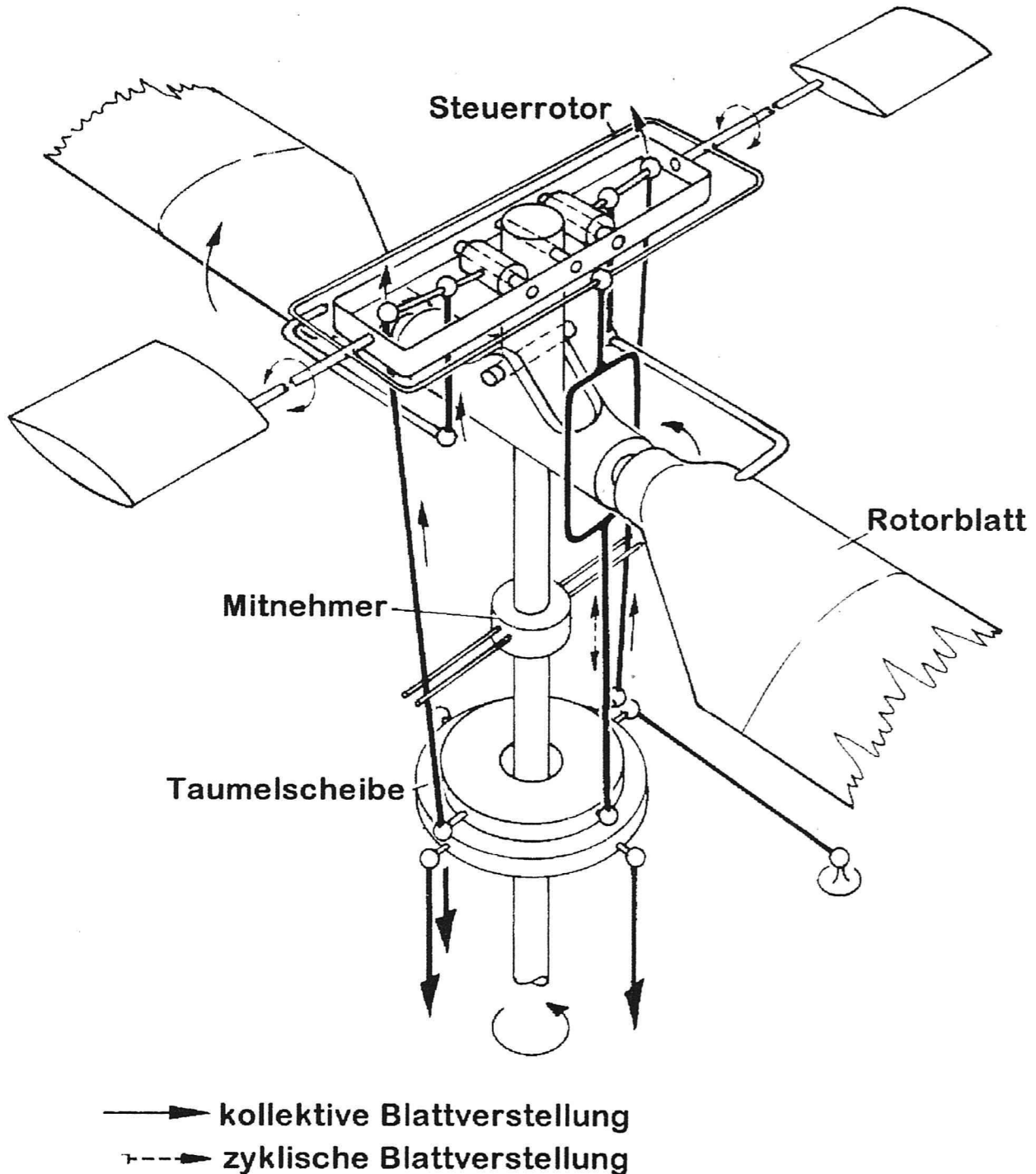
Die vier oder fünf Servos können direkt auf Spant 9 montiert werden. Wie in der Abbildung gezeigt, entfällt die Aluminiumplatte vollständig. Die Nylon-Scharniere werden paarweise mit einander verschraubt. Die Haltewinkel so anbringen, daß die Umlenkhebel wieder ihre ursprüngliche Position erhalten.



Geänderte Rotorsteuerung

Das sogenannte "KAVAN-System" wurde den Käufern der ersten Serie kostenlos als Update zugeschickt; damit wurde das ursprünglich verwendete "Bell-System" (das so - außer im Schwebeflug - nicht zufriedenstellend funktionierte,) in eine Bell-/Hiller-Mischsteuerung umgewandelt, zunächst aber noch ohne Washout-Control (Pitchkompensator)!

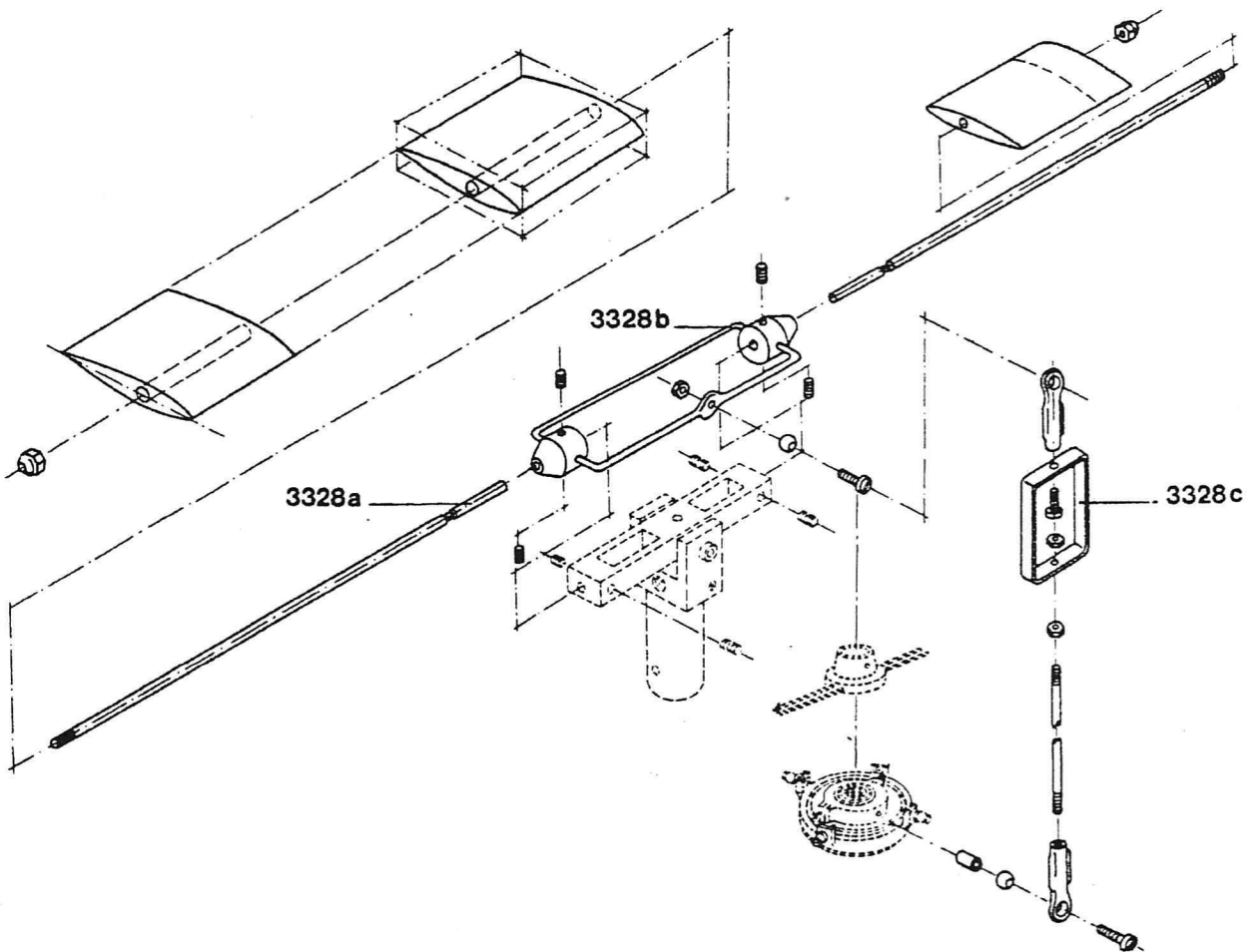
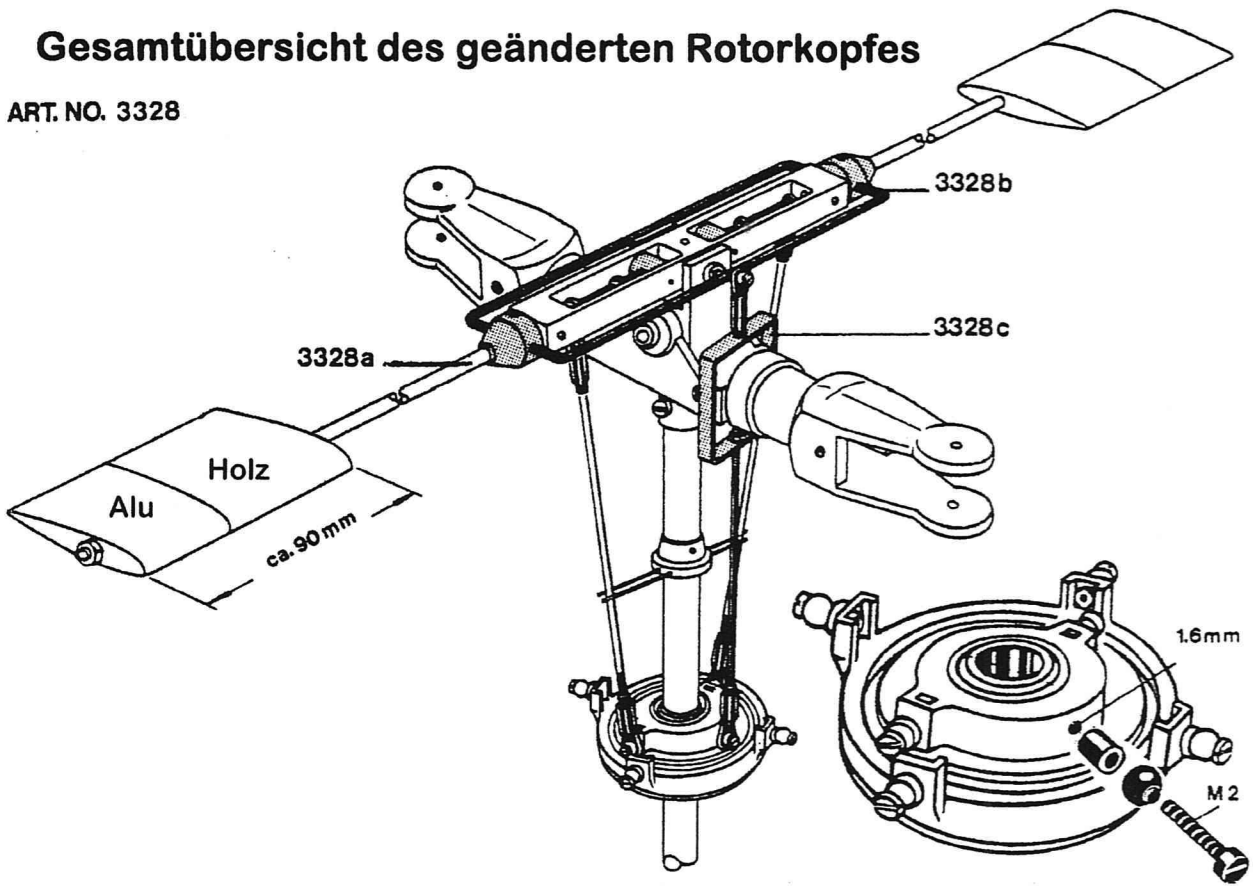
Nach dem Umbau gemäß Zeichnung die Fernsteuerung einschalten und den Pitch/Gas-Steuerknüppel in die zuvor ermittelte Hover-Position bringen. In diesem Zustand sind die Hilfsrotorpaddel (Art.Nr. 3318) in waagerechter Stellung zu fixieren.



Schematische Darstellung des von KAVAN verbesserten Systems zur Verbindung der Vorteile sowohl der Hiller- als auch der Bell-Rotorsteuerung.

Gesamtübersicht des geänderten Rotorkopfes

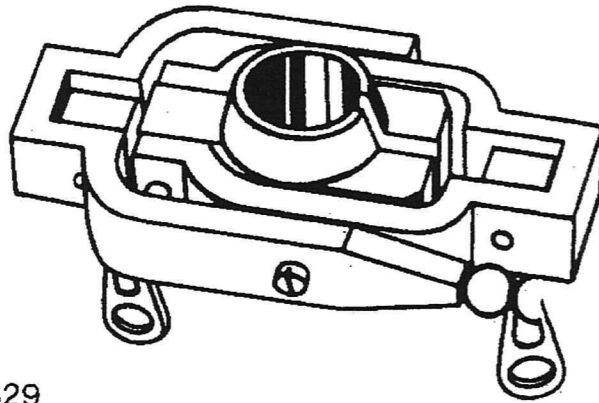
ART. NO. 3328



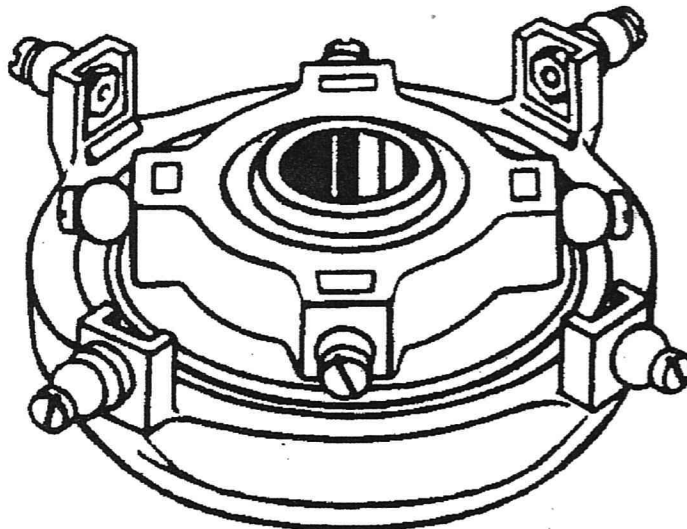
Updates 2 (1975)

Washout-Control, Art.Nr. 3329

Das neue "Washout-Control", Art.Nr. 3329, hat die Aufgabe, die Paddel des Hilfsrotors unabhängig von der Pitchposition horizontal zu halten. Dadurch wird der negative Einfluß der Hilfsrotor-Paddel auf die Hauptrotorblätter vermieden. Weitere Vorteile sind: Bessere Schwebeflugeigenschaften und verringerter Widerstand im Vorwärtsflug, was die Geschwindigkeit und die Steuerbarkeit im Flug erhöht. Der ursprüngliche Taumelscheibenmitnehmer wird nicht mehr benötigt, weil das "Washout-Control" diese Funktion mit übernimmt. Das Steuergestänge zum Hilfsrotor kann entweder mit der inneren oder der äußeren Kugel verbunden werden. Wenn nicht bereits vorhanden, muß eine vierte Kugel am Innenring der Taumelscheibe angebracht werden. Vorhandene, ältere Taumelscheiben können zum Preis von DM 10,- gegen eine neue Version ausgetauscht werden. Seit geraumer Zeit werden jedoch nur noch Taumelscheiben mit 4 Kugeln am Innenring ausgeliefert, Art.Nr. 3213a.



No.3329



No.3213 a

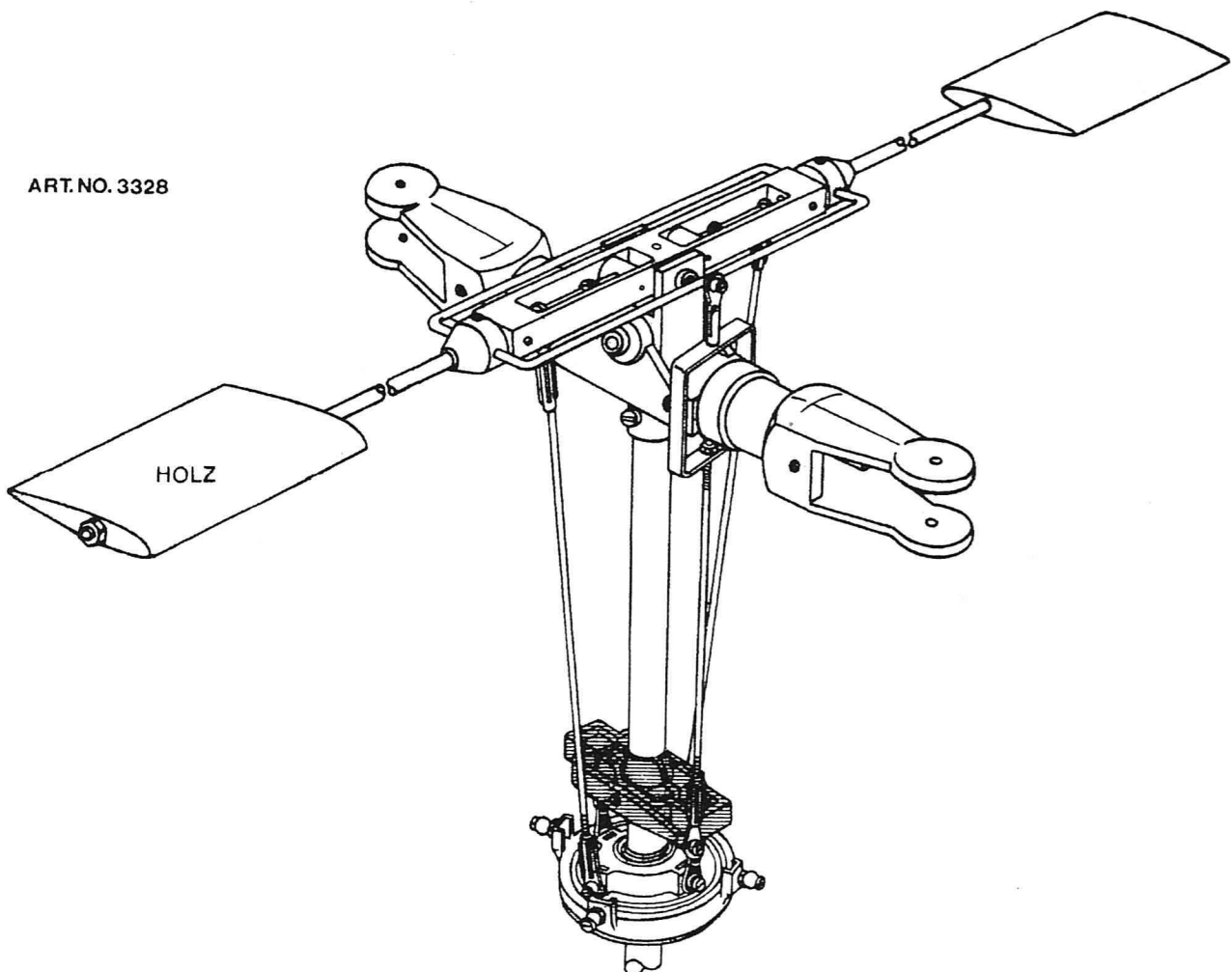
Expert-Rotorblätter, Art.Nr. 3040a

Diese Blätter besitzen den selben Aufbau wie die Standardblätter, sind aber 10 mm breiter, was die Profiltiefe von 55 mm auf 65 mm erhöht. Weiterhin sind sie 2 mm dicker und 50 mm kürzer. Die Blattachse verschiebt sich von 17 mm auf 19 mm, gemessen von der Blattvorderkante.

Die Expert-Rotorblätter erzeugen einen höheren Auftrieb und entlasten dabei den Motor, was die Gesamt-Leistungsfähigkeit des JetRanger verbessert. Die Blätter haben noch viele andere Vorteile, doch das würde hier zu weit führen, zu sehr in's Detail zu gehen. Sie sind jedenfalls jedem JetRanger-Besitzer zu empfehlen.

Holz-Hilfsrotorpaddel, Art.Nr. 3318a

Nach langen Tests, nicht nur bezüglich der Abmessungen, sondern auch des Gewichts, wurden neue Hilfsrotorpaddel entwickelt. Ihre Wirkung ist die, daß der JetRanger (bezüglich der Steuerbewegung) direkter und feinfühlicher reagiert, was die Manövrierfähigkeit erheblich verbessert. Die Holzpaddel werden genau so montiert, wie die Aluminiumpaddel; sie müssen aber mit der Paddelstange verklebt werden.

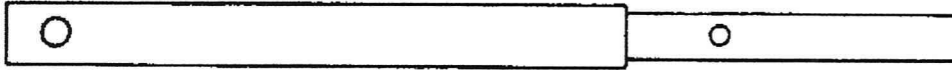


Heckrotorwelle mit Kegelrad und Kugellager

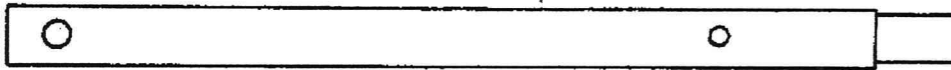
Vormontiert, verstärkte Ausführung, Art.Nr. 3404b

Aufgrund der Nachfrage vieler JetRanger-Piloten haben wir eine neue Heckrotorwelle entwickelt, wie in Abbildung Art.Nr. 3404b gezeigt. Sie werden bemerken, daß die Heckrotorwelle keine Stufe mehr besitzt, was ein spezielles neues Lager erfordert. Daher muß bei der ersten Bestellung die komplette Welle bestellt werden; später, wenn erforderlich nur die Ersatzwelle Art.Nr. 3404c. Diese Heckrotorwelle wurde monatelang getestet und hat sich als echte Verbesserung erwiesen. Zum Vergleich sind die beiden Heckrotorwelle in der Abbildung unten dargestellt.

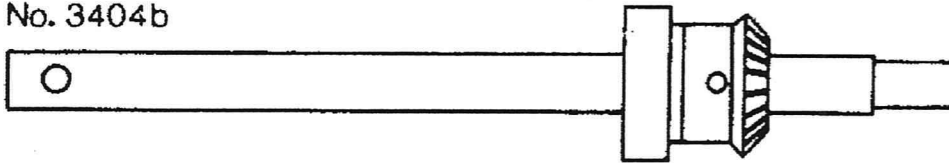
No. 3404



No. 3404c

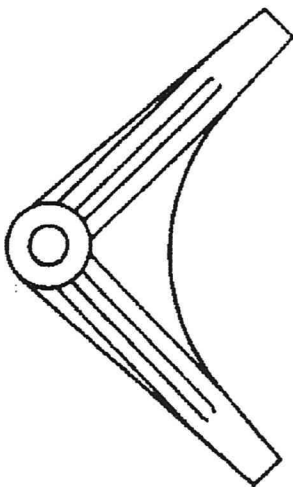


No. 3404b

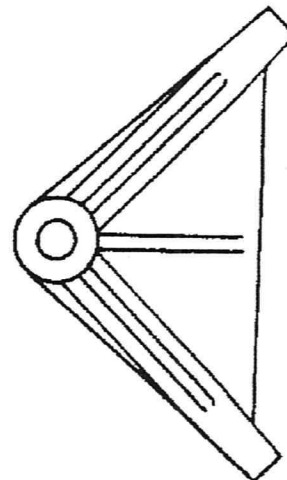


Umlenkhebel, Art.Nr. 3505 a

Wie in der Abbildung gezeigt, wurden die Arme der Umlenkhebel für die Taumelscheibensteuerung verstärkt. Dadurch wurde federndes Nachgeben beseitigt, so daß die Steuerung direkter wird.



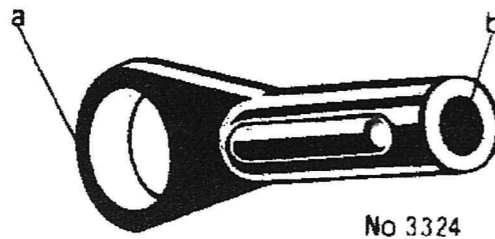
No. 3505



No. 3505a

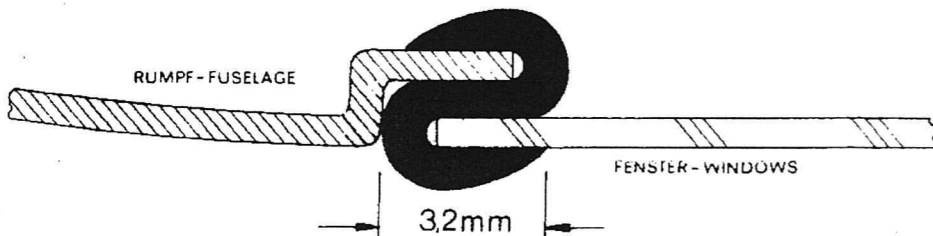
Kugelgelenk, Art.Nr. 3324.

Die äußeren Ringe dieser neuen Kugelgelenke wurden verstärkt und die Bohrung für die Steuerstange enger gemacht. Diese Änderungen haben die Kugelgelenke erheblich verbessert.



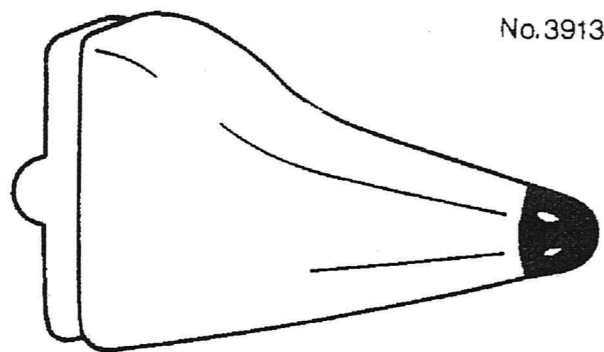
Fenstergummi, Art.Nr. 132

Dieses Gummiprofil zur Fenstermontage beseitigt die Notwendigkeit, die Fenster in den Rumpf einzukleben, siehe nachfolgende Abbildung. Das ist natürlich eine große Erleichterung beim Anbringen und Austauschen der Fenster. Eine Packung enthält 5 m, der Preis ist DM 6,25.



Plastik-Heckkappe, Art.Nr. 3913

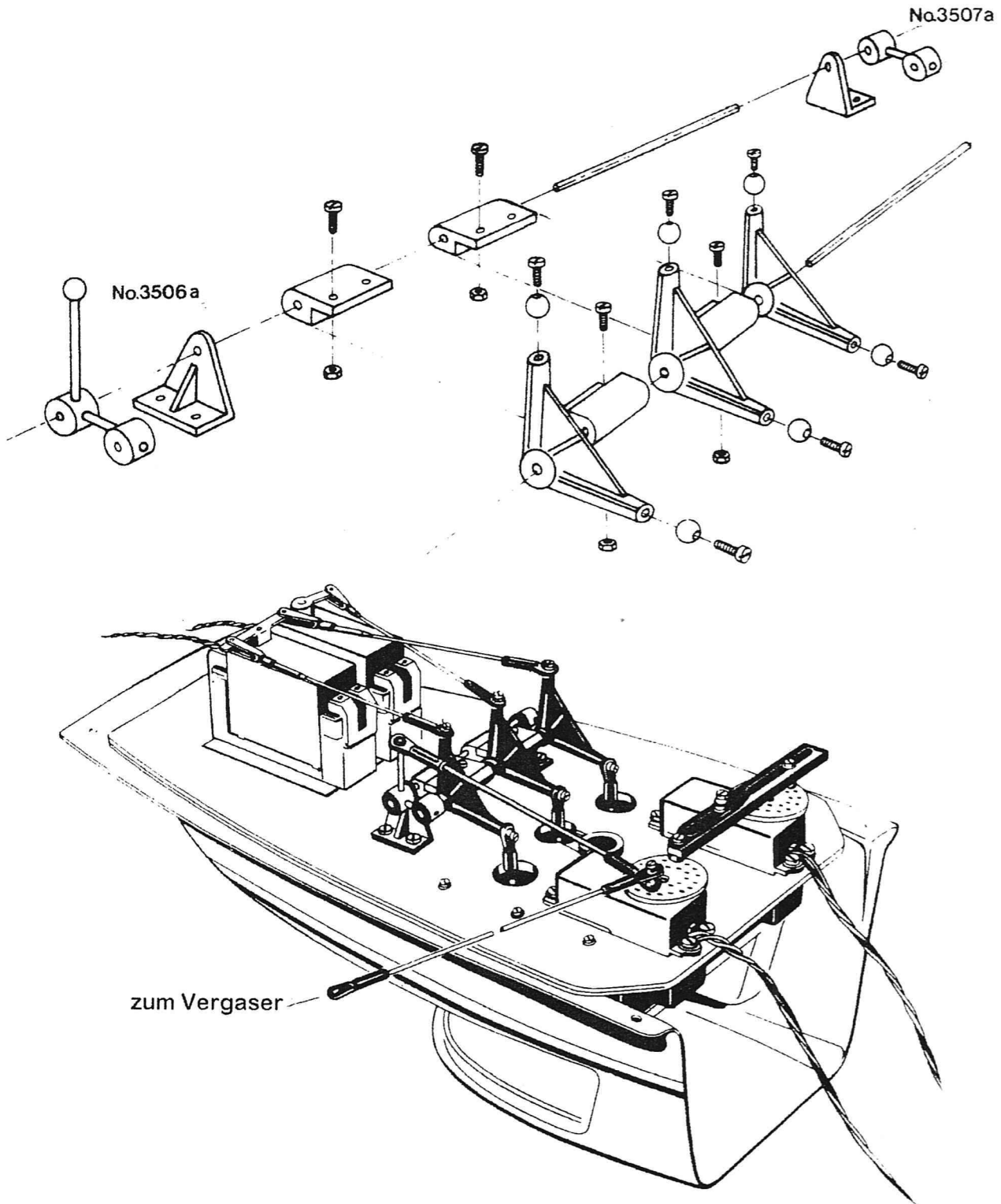
Diese Plastik-Heckkappe ist mit einer klaren Kalotte für die Heckleuchte (siehe Abbildung) und erspart die Herstellung aus Holz.



Pitchhebel, Art.Nr. 3506a und 3507a

Aus Gewichtsgründen wurde bereits die Aluminium-Servo-Steuerplatte beseitigt. Die neuen Pitchhebel (siehe Abbildung) wurden erheblich vereinfacht und liefern gegenüber der bisherigen Ausführung eine wesentlich höhere Präzision. Durch die daraus resultierende Verringerung des Spiels erfolgt die Taumelscheibensteuerung direkter und damit auch exakter.

Dieses System wird als Verbesserung für alle bereits bestehenden JetRanger empfohlen und erfordert nur einen geringen Aufwand für den Umbau.

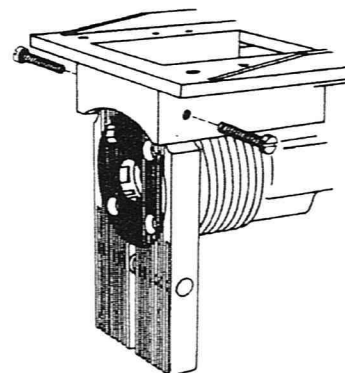


Updates 3 (1979)

Das Ziel ist, das Gesamtgewicht zu reduzieren und mehr Nutzen zu ziehen aus den aktuellen, leistungsstärkeren Motoren mit Schnürle-Spülung. Außerdem gibt es eine neue Rotor-Technologie, einschließlich eines Rigid-Rotors ohne Hilfsrotor und Paddel.

Zusatz-Kühlkörper, Art.Nr. 3910

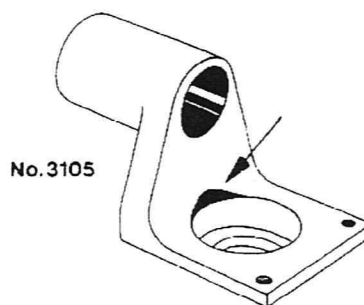
Die Abbildung zeigt, wie die zukünftige Version unseres Kühlkörpers Art.Nr. 3910 mittels zweier Schrauben mit der Mechanikplatte verschraubt wird. Dadurch bildet die gesamte Kraftübertragung eine steife, vibrationsfeste Einheit.



Hauptgetriebe, modifiziert für höhere Rotordrehzahl

Die Gesamtübersetzung des Getriebes wird von 12,7:1 auf 11:1 geändert. Die Hauptrotordrehzahl erhöht sich damit um ca. 20%.

Da das neue Metall-Stirnrad nicht in das Winkelgetriebe-Gehäuse der Originalausführung paßt, muß dieses um 1mm aufgefräst werden. Die Lieferung des Originalgehäuses wird zugunsten der neuen Version eingestellt; die Best.-Nr. bleibt die selbe.



Kunststoff-Stirnrad 78 Zähne, neu, Art.Nr. 3204a

Metall-Stirnrad 18 Zähne, neu, Art.Nr. 3114a.

Winkelgetriebegehäuse, modifiziert, Art.Nr. 3105

Kupplung, neu, Art.Nr. 3149

Die verbesserte Kupplung der Alouette 2 wurde nun an den JetRanger angepaßt. Da die neue Kupplung kleiner ist und teilweise aus Kunststoff besteht, hat sich ihr Gewicht merklich reduziert. Sowohl der Zahnriemen, als auch die Riemenscheiben wurden in der Breite um 4 mm (50%) auf 12 mm vergrößert.

Die neue **Zahnriemenscheibe**, Art.Nr. 3149a ersetzt die große Alu-Riemenscheibe und ist aus glasfaserverstärktem Polyamid gespritzt.

Der neue **Zahnriemen** hat Art.Nr. 3149c.

Die **kleine Alu-Riemenscheibe** am Motor hat Art.Nr. 3149d.

Für letztere wir ein neuer **Spannkonus**, Art.Nr. 3149e benötigt.

Die neue **Kupplungsglocke mit Welle** hat Art.Nr. 3150

Hohle Hauptrotorwelle, Art.Nr. 3201a

Eine neue, hohle Welle reduziert das Gewicht (ca. 75 g), kann aber nur Piloten empfohlen werden, die es vermeiden können, mit den Rotorblattspitzen den Boden zu berühren.

Stahldraht-Landegestell, Art.Nr. 3078

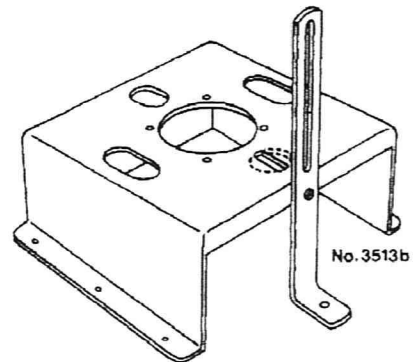
Die Kufenbügel aus Stahldraht verringern das Gewicht um 100 g. Der geringere Luftwiderstand bewirkt eine höhere Höchstgeschwindigkeit und bessere Gesamtleistung. Die Befestigungspunkte am Rumpf werden mit Ø 30 mm Sperrholzscheiben verstärkt, an denen die Kufenbügel mit Kunststoffschellen befestigt werden.

Neue Steuerung

Ein neues Steuerungssystem verbindet die Taumelscheibe mit den Servos in einer Vierpunkt-Anlenkung und verbessert daher Steifigkeit und Präzision der zyklischen Steuerung. Dieses System wird dringend empfohlen bei Verwendung des Rigid-Rotors.

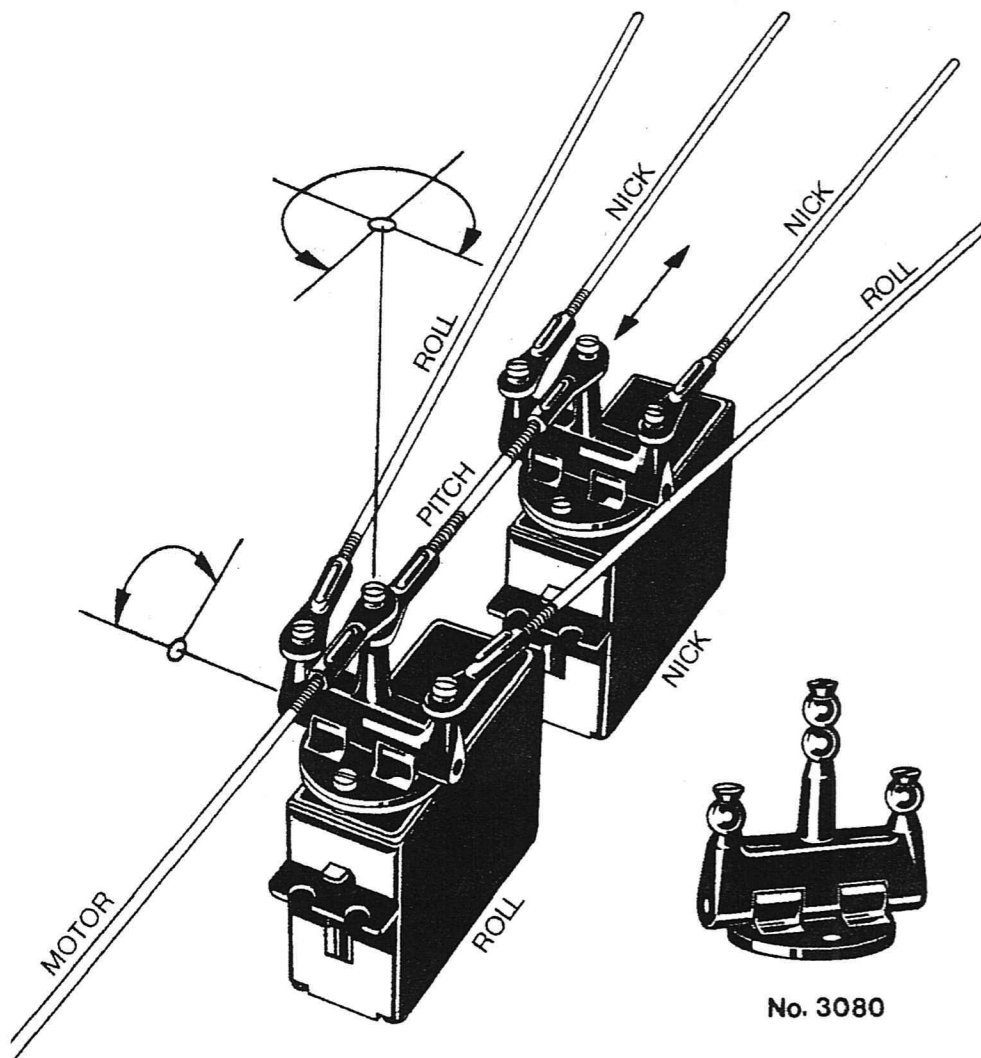
Der Lagerhalter, Art.Nr. 3208, ist gemäß Abbildung zu modifizieren: Der ovale Durchbruch muß zu einer runden Öffnung erweitert werden.

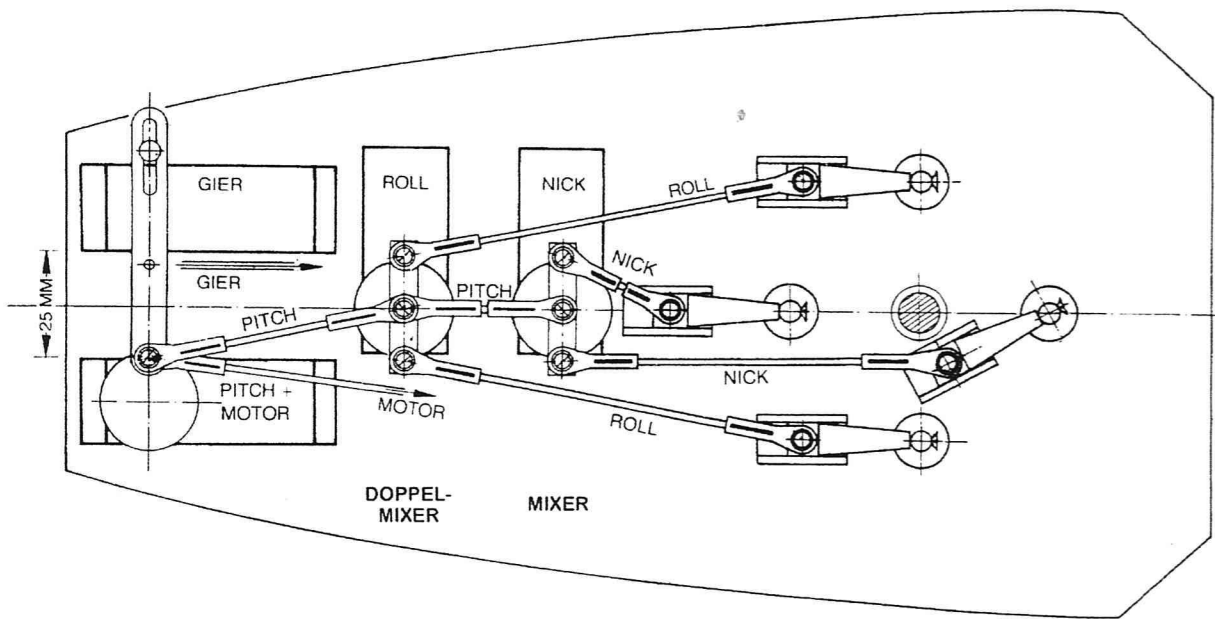
Die **Taumelscheibenführung**, lang, Art.Nr. 3513b ist wie abgebildet zu montieren.



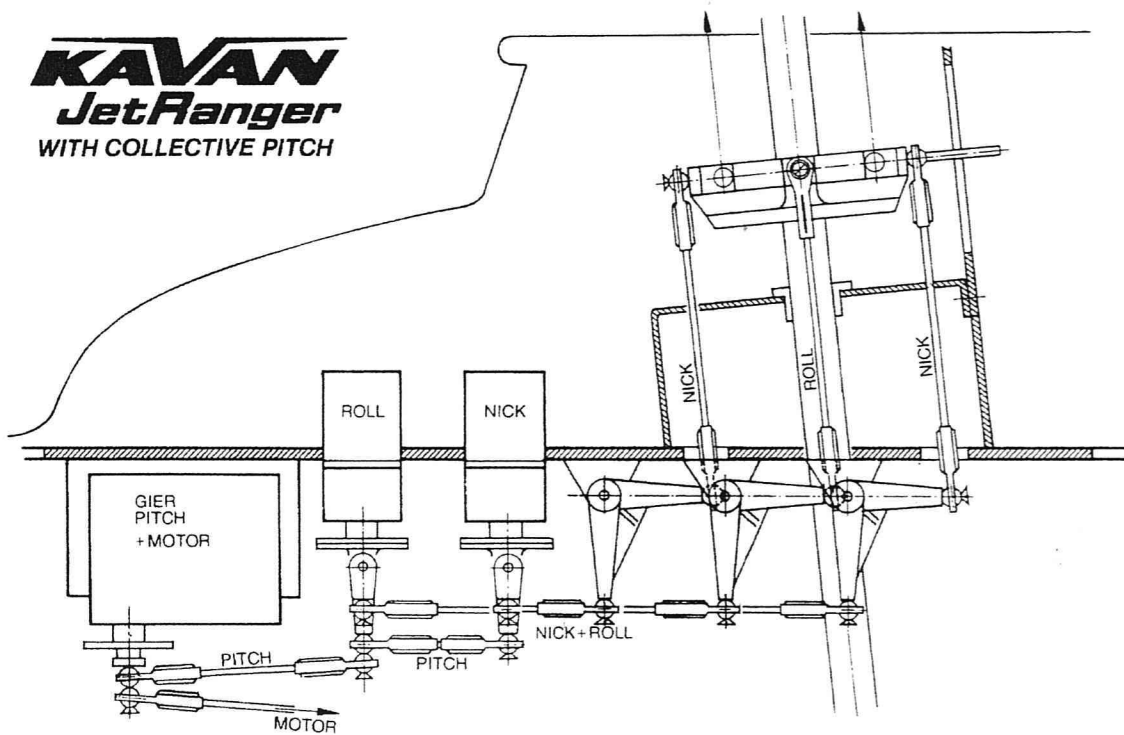
Mischer, Art.Nr. 3080

Zwei auf den Servos montierte Mischer (siehe Abb.) nehmen die Mischung von zyklischer und kollektiver Blattverstellung vor.

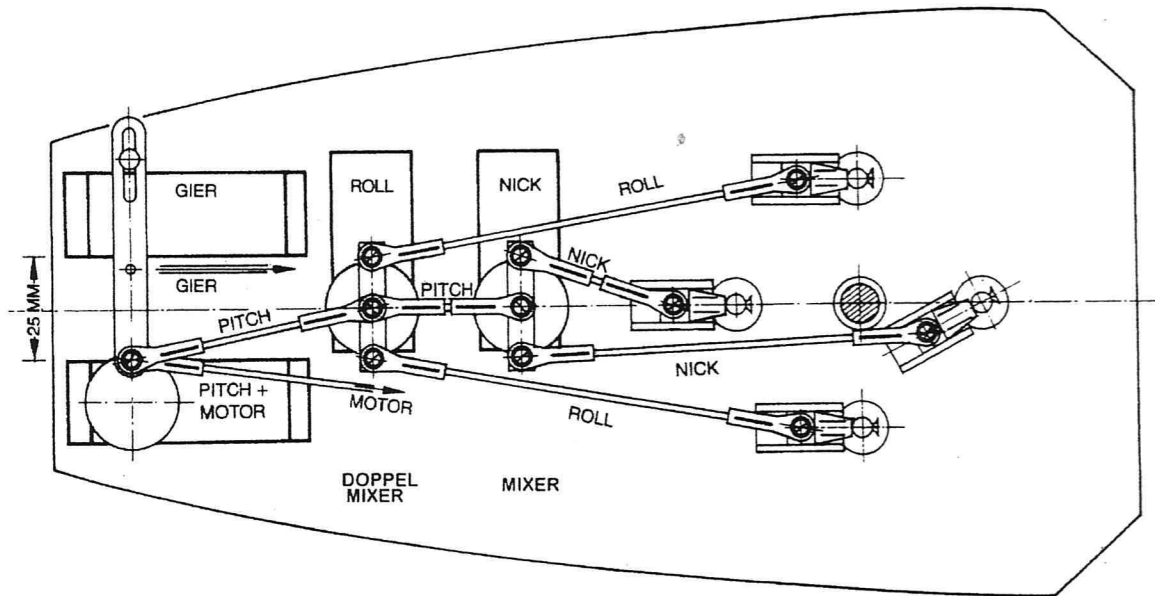




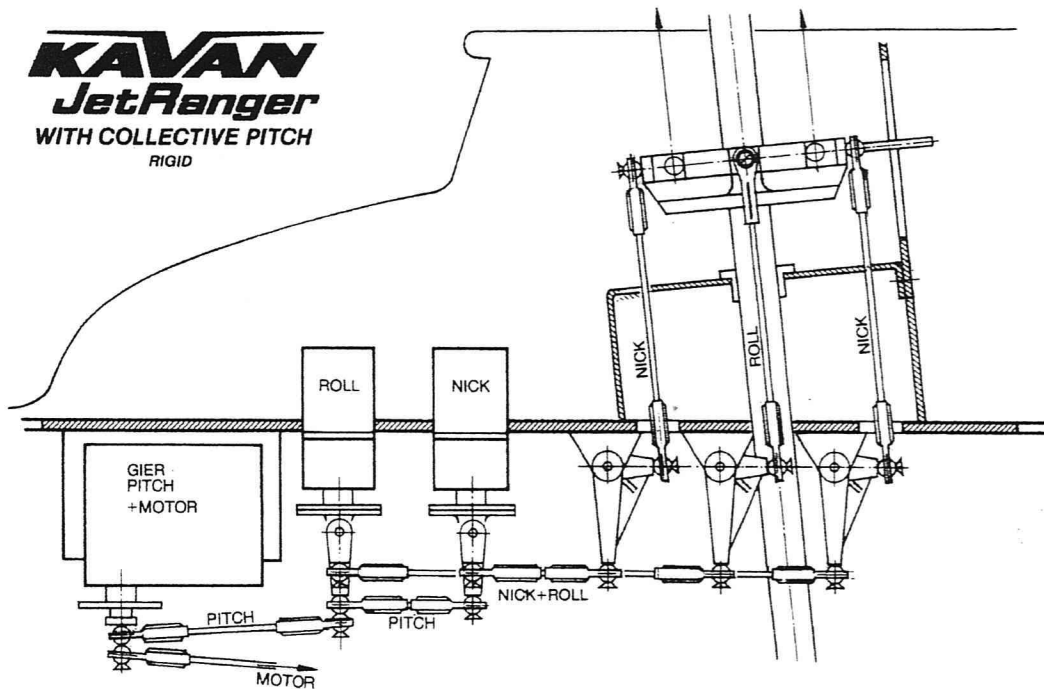
KAVAN
JetRanger
 WITH COLLECTIVE PITCH



Umlenkhebel 2:1, Art.Nr. 3513, und Lagerwinkel, Art.Nr. 3513a werden benötigt für das Rigid-Rotor-System.



KAVAN
JetRanger
 WITH COLLECTIVE PITCH
 RIGID



Blatthalter mit Wippe und Lagern, neu, Art.Nr. 3302c

Blattverstellhebel und Blatthalter sind jetzt ein einziges Gußteil. Die Wippe wurde dahin gehend überarbeitet, dass die Lagersitze jetzt gefräst sind anstatt gegossen.

Die **Blattwellen** wurden von $\varnothing 6$ mm auf $\varnothing 7$ mm verstärkt, Art.Nr. 3306a.

Stabilisierungs-System, neu, Art.Nr. 3328

Bei dieser Konstruktion wird eine einteilige Paddelstange verwendet. Die aktuellen Paddel (Aluminium, Art.Nr. 3318 oder Holz, Art.Nr. 3318a) werden weiterhin verwendet.

Wippe mit Steuerhebel für Paddelstange, neu, Art.Nr. 3320

Einteilige Paddelstange, Art.Nr. 3317a

Rotorkopf, neu, Art.Nr. 3302 N

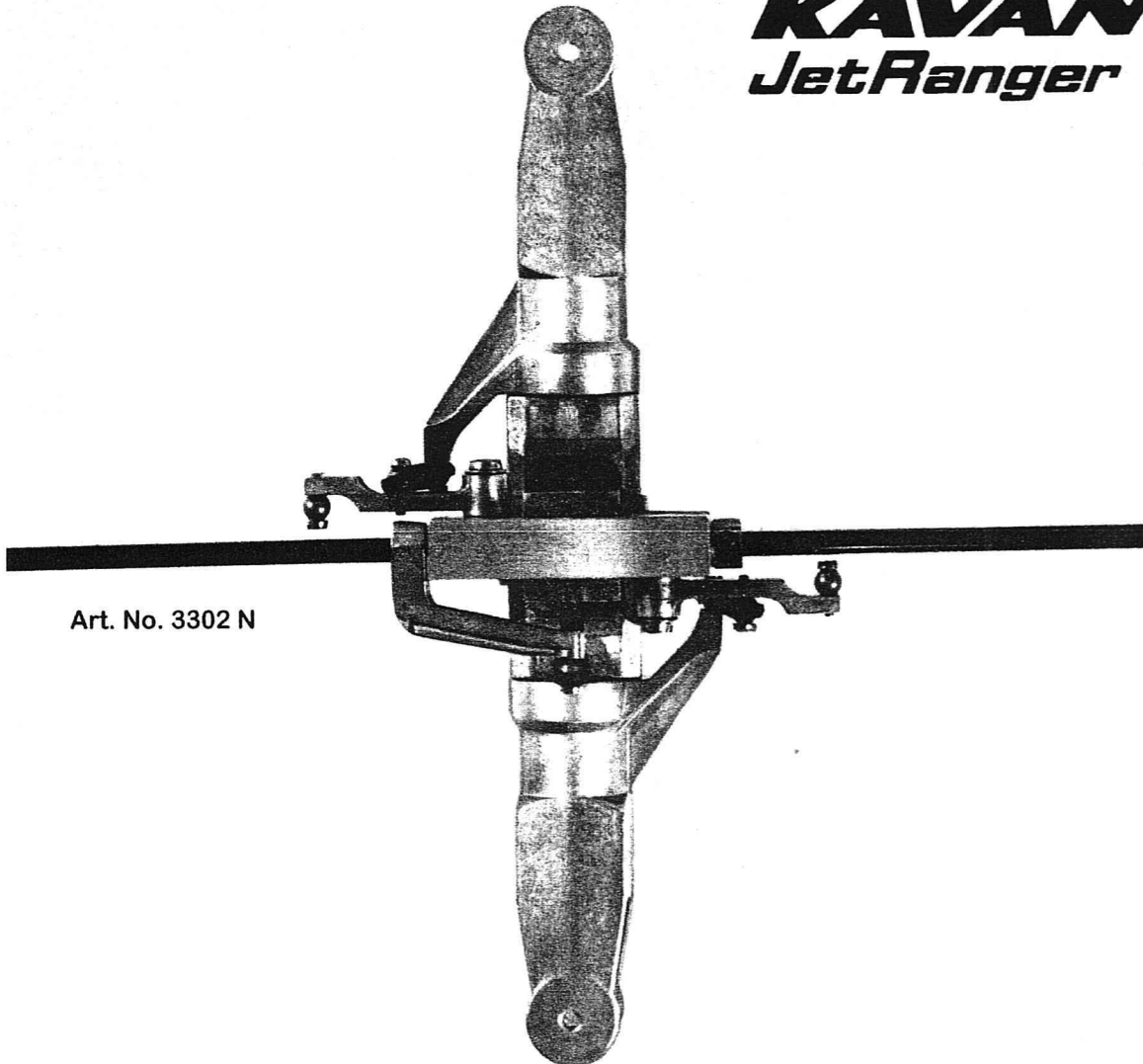
Hauptrotorkopf komplett mit neuen Blatthaltern, neuer Wippe und neuem Hillerrotor.

Rigid-Rotorkopf, Art.Nr. 3303

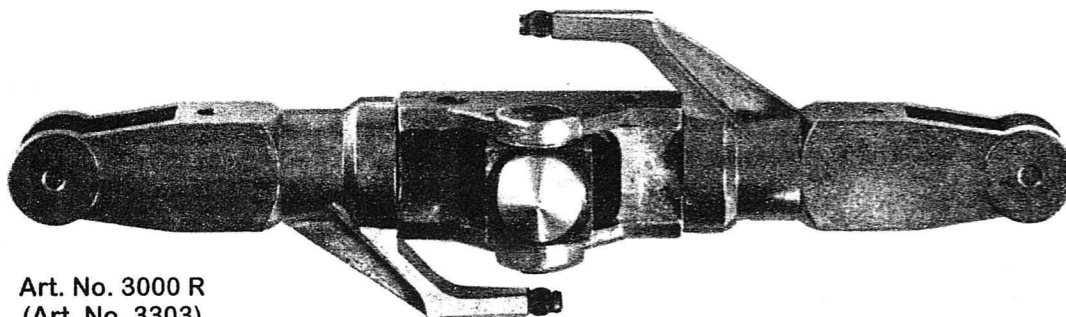
Der JetRanger kann jetzt auch "rigid" geflogen werden, ohne Stabilisierungsstange und ohne Paddel. Der Rigid-Rotorkopf, Art.Nr. 3303, ist mit Drucklagern ausgestattet.

In Verbindung mit dem Rigid-Rotorkopf, sollten ausschließlich die Expert-Hauptrotorblätter, Art.Nr. 3040 verwendet werden. Beachten, daß die Bezugslinie dieser breiteren Blätter von 17 mm auf 19 mm (gemessen von der Vorderkante) verschoben wurde.

KAVAN
JetRanger



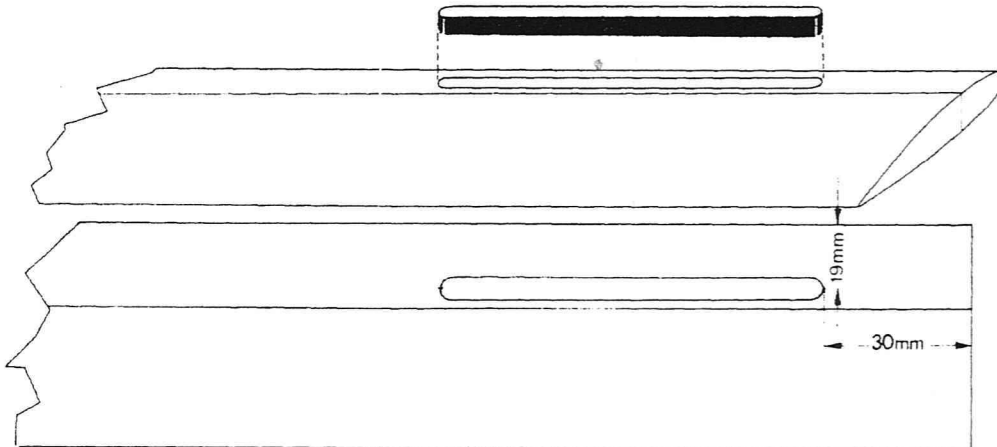
Art. No. 3302 N



Art. No. 3000 R
(Art. No. 3303)

Bleigewichte, Art.Nr. 3040a

Bleigewichte, speziell für die Expert-Rotorblätter gegossen, sind besonders nutzbringend bei Rigid-Rotoren. Die Abbildung zeigt die Einbettung in den Blättern.

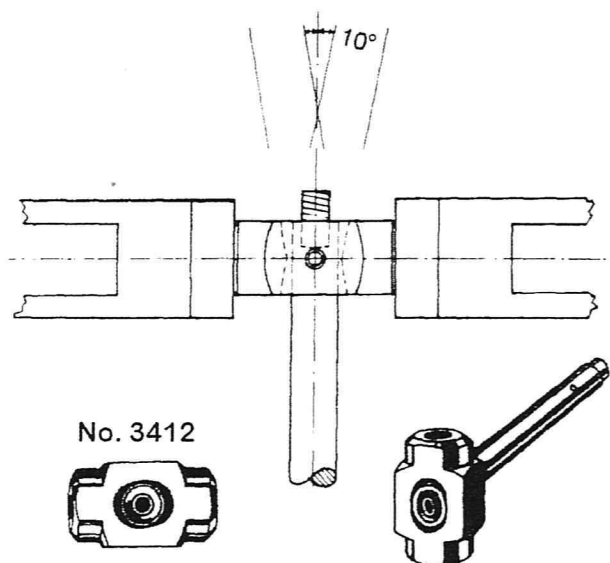


Gummidämpfer, Art.Nr. 3326 N

Als Optionsteil wird ein spezieller Dämpfereinsatz angeboten, gefertigt aus härterem Gummimaterial und mit konischer Bohrung, um die Verbindung des Rotorkopfes auf der Rotorwelle steifer zu gestalten. Daraus ergibt sich eine bessere zyklische Reaktion für den Kunstflug.

Delta-Link

Einige Modellflieger verwenden die sogenannte "Delta-Anlenkung" des JetRanger-Heckrotors. Die beigefügte Skizze zeigt, wie die Nabe, Art.Nr. 3412, modifiziert werden muß, um den Pendel-Heckrotor zu erhalten. Benutzen Sie eine runde Schlüsselfeile und weiten Sie die zylindrische Bohrung für die Heckrotorwelle nach beiden Seiten von der Mitte aus oval auf.



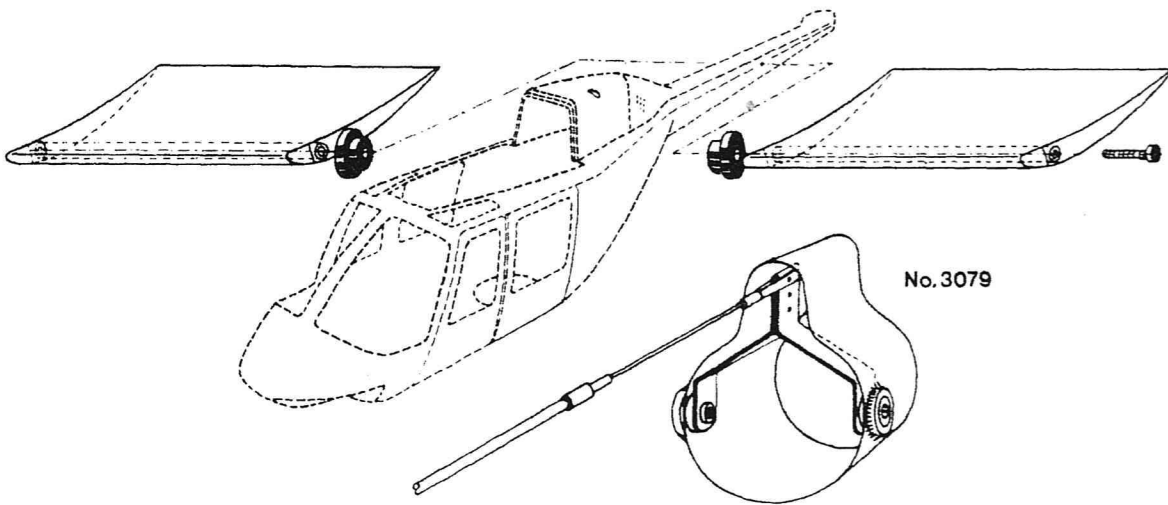
Autorotation

Einige Leute meinen, daß eine eingebaute Autorotationseinrichtung den Hubschrauber immer retten würde, wenn im Flug der Motor stehen bleibt. Tatsache ist: So einfach ist das nicht!

Empfohlen wird eine völlig kostenlose Lösung: Durch einfaches Kürzen der Feder, Art.Nr. 2107 (welche die Kupplungsbacken zurückzieht), um 5 bis 10 mm trennt die Kupplung früher und gibt das Rotorsystem entsprechend schneller frei, bevor die Drehzahl zu stark abfällt. Wenn die Rotorblätter mit Bleieinlagen versehen wurden, erhöht sich die Drehzahl sogar über den Wert im normalen Betrieb. Das schafft die Voraussetzungen für einen kontrollierten Sinkflug, ausreichend Energie zu Abfangen in Bodennähe und eine (hoffentlich) weiche Landung.

Gesteuerte Höhenflossen, Art.Nr. 3079

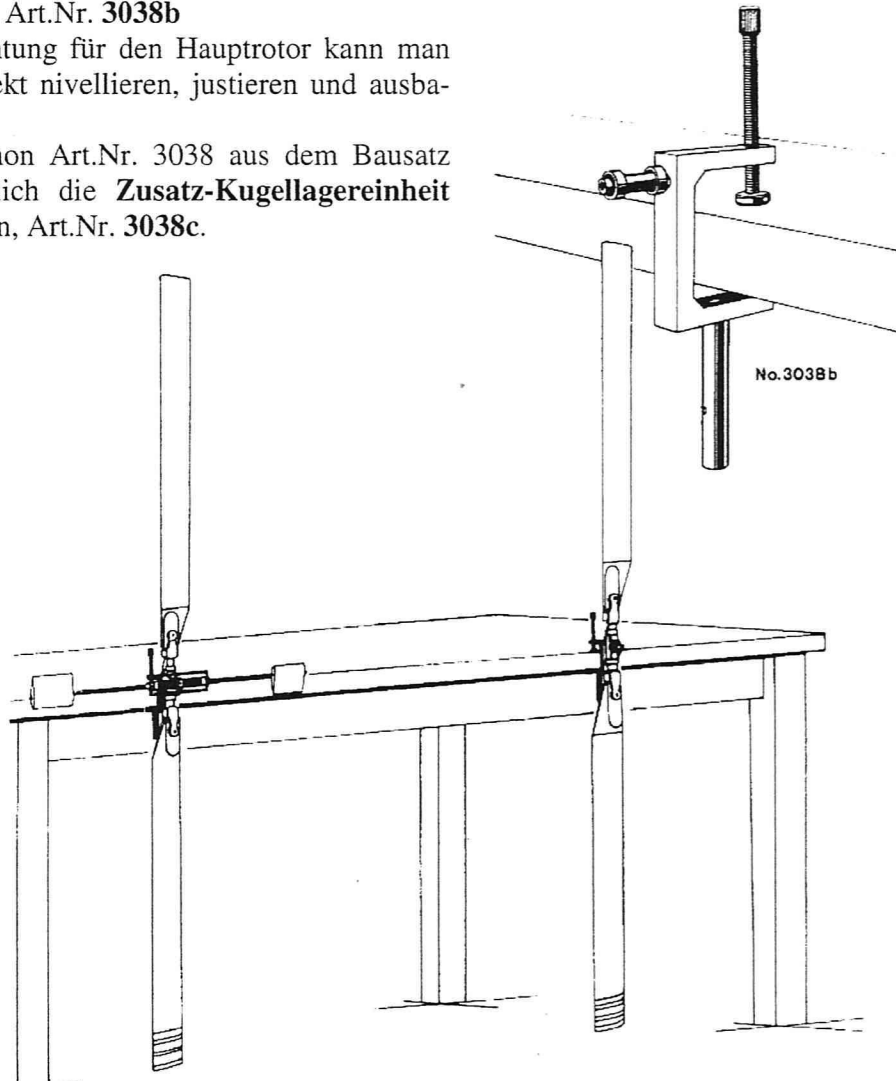
Dieser Anlenkungssatz verbindet die horizontalen Stabilisierungsflossen mit der Nicksteuerung in der Art eines Höhenruders. Das hilft beim Kunstflug, insbesondere in der Aufwärtsphase von Loopings.



Nivelliereinrichtung, neu, Art.Nr. 3038b

Mit dieser Nivelliereinrichtung für den Hauptrotor kann man die Hauptrotorblätter perfekt nivellieren, justieren und ausbalancieren.

JetRanger-Besitzer, die schon Art.Nr. 3038 aus dem Bausatz besitzen, benötigen lediglich die **Zusatz-Kugellagereinheit** mit Schrauben und Buchsen, Art.Nr. 3038c.

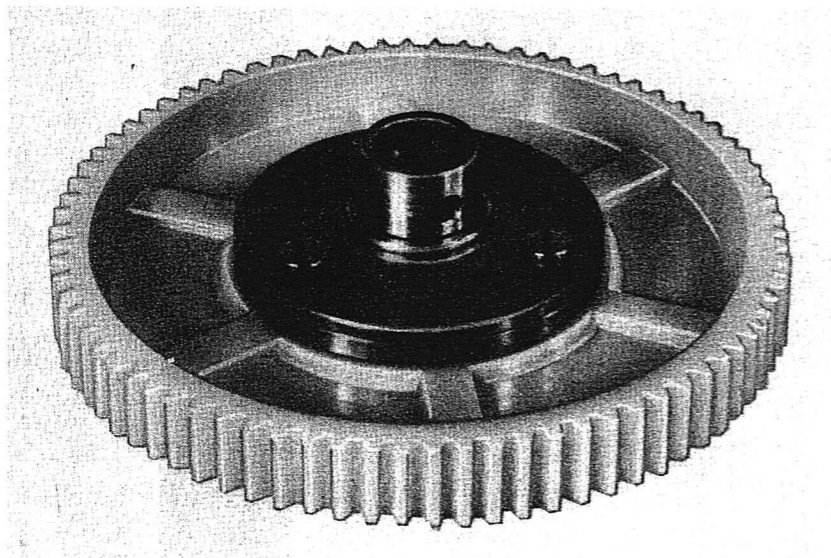


Updates 4 (1980)

AUTOROTATIONSFREILAUF, Art.Nr. 3204d

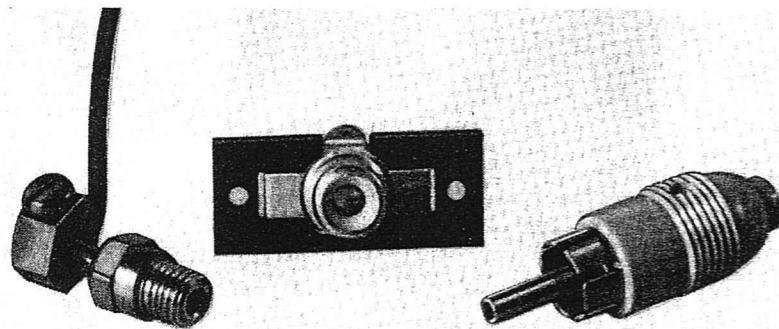
Dieses Teil ermöglicht es, mit dem Helikopter eine Autorotation auszuführen, was sichere Landungen auch bei Motorausfall sicherstellt.

Die Konstruktion besteht aus einer Freilaufnabe und erfordert ein spezielles Kunststoff-Hauptzahnrad (Art.Nr. 3204b or 3204c), in dem die Nabe montiert wird.



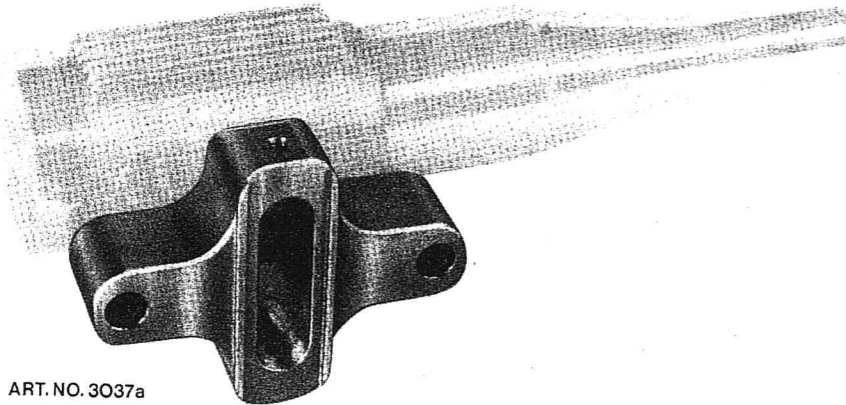
Glühkerzenanschluß, spezial, komplett, Art.Nr. 3143a

Der Vorteil dieser Option liegt in der dauerhaften elektrischen Verbindung zur Glühkerze. Der Anschluß an den Glühakku erfolgt einfach über einen Cinch-Stecker, der in die an gut zugänglicher Stelle am Rumpf montierte Buchse eingesteckt wird.



90°-Schalldämpfer-Adapter, Art.Nr. 3037a

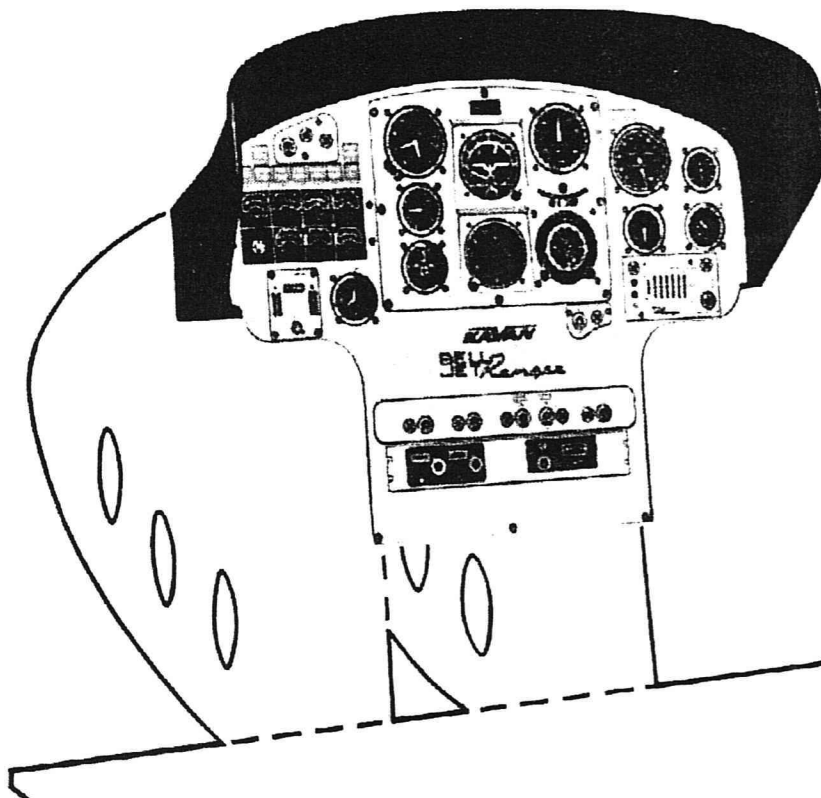
Mit diesem Spezialadapter kann der KAVAN-Schalldämpfer rückwärts gerichtet montiert werden, um den Abgasausstoß und das Auspuffgeräusch entsprechend zu führen. Mit dem Adapter Art.Nr. 110 kann er an nahezu jeden Motor angepasst werden.



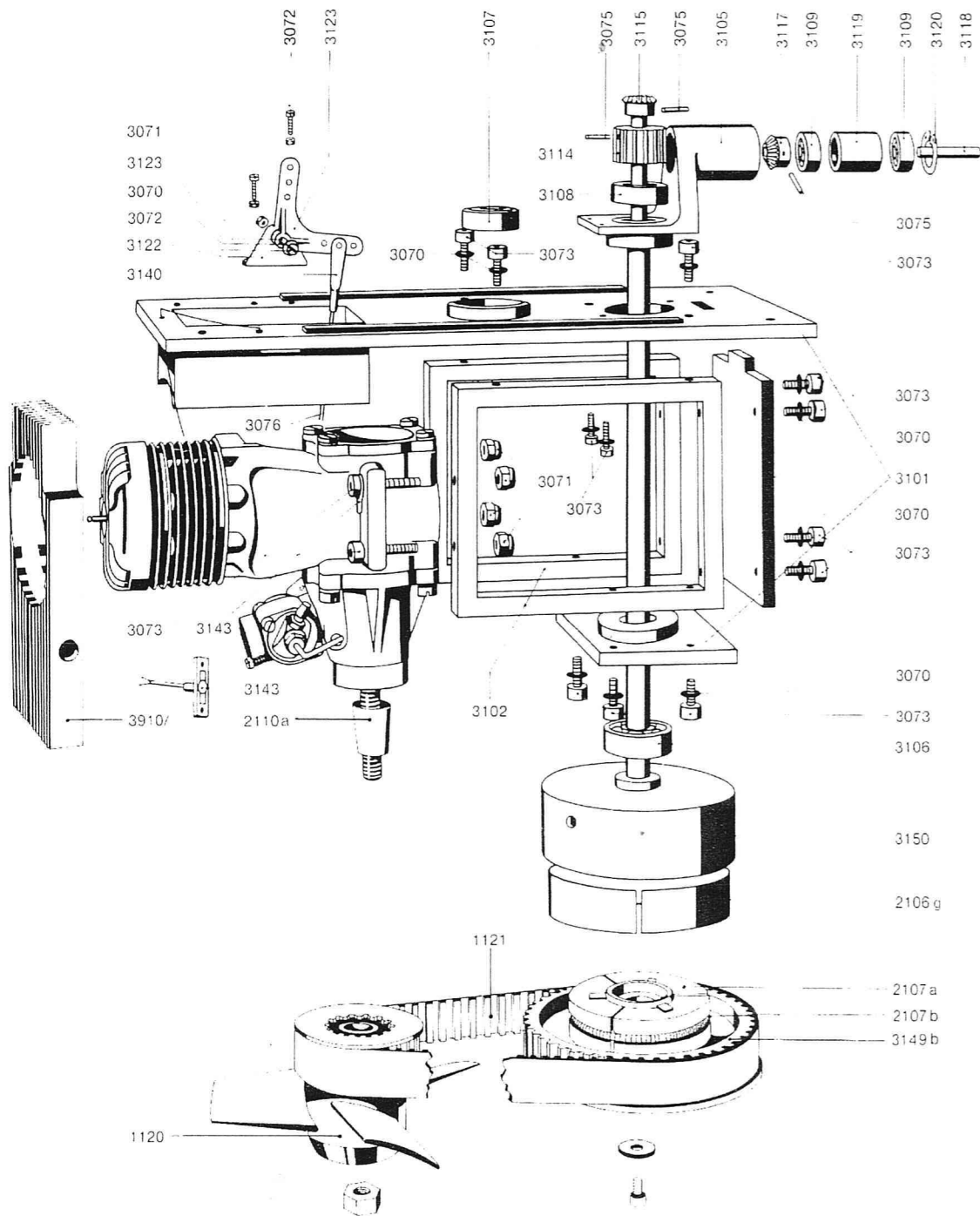
ART.NO. 3037a

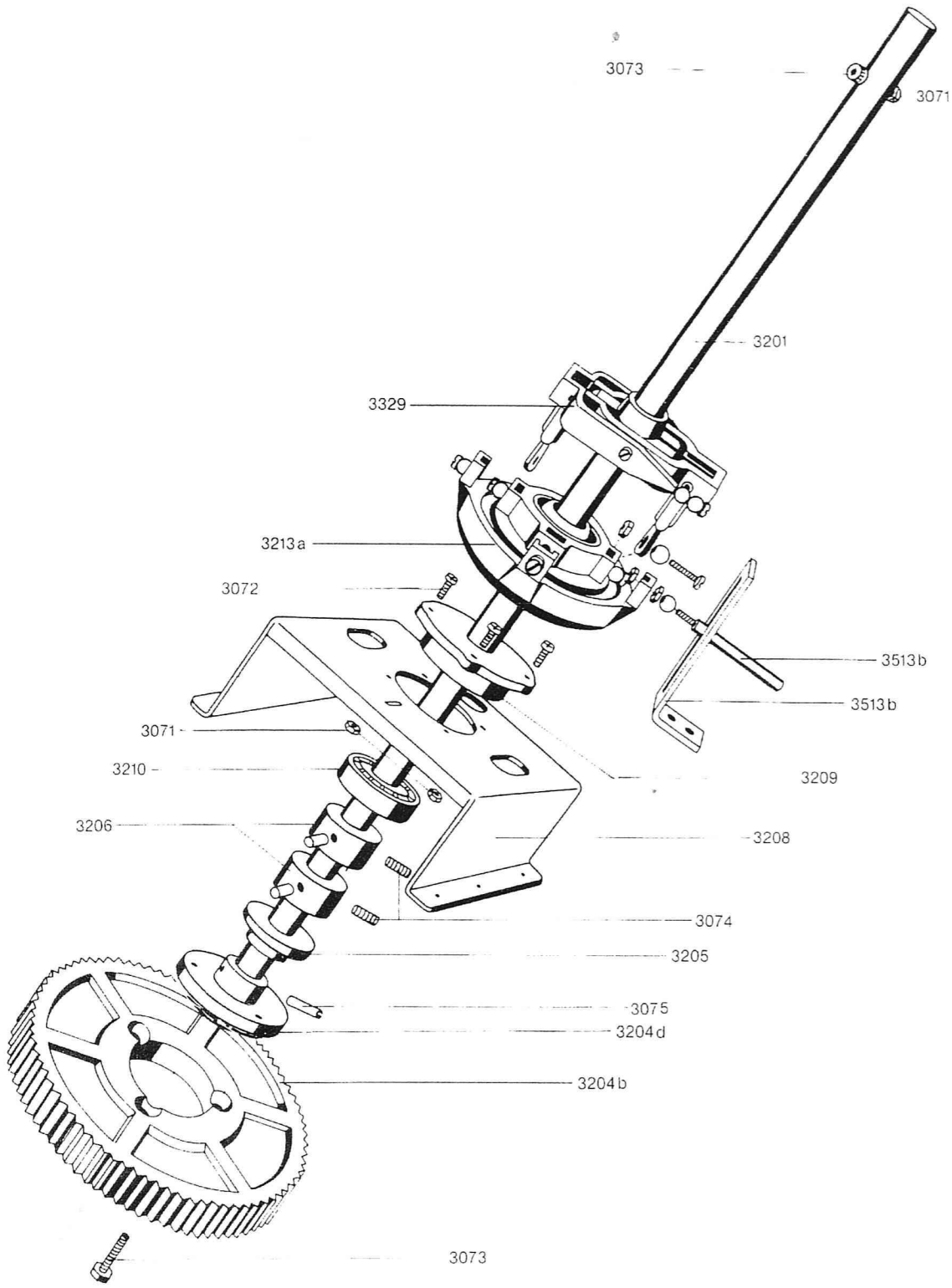
COCKPIT, Art.Nr. 3912

Instrumentenbrett mit Blendschutz.

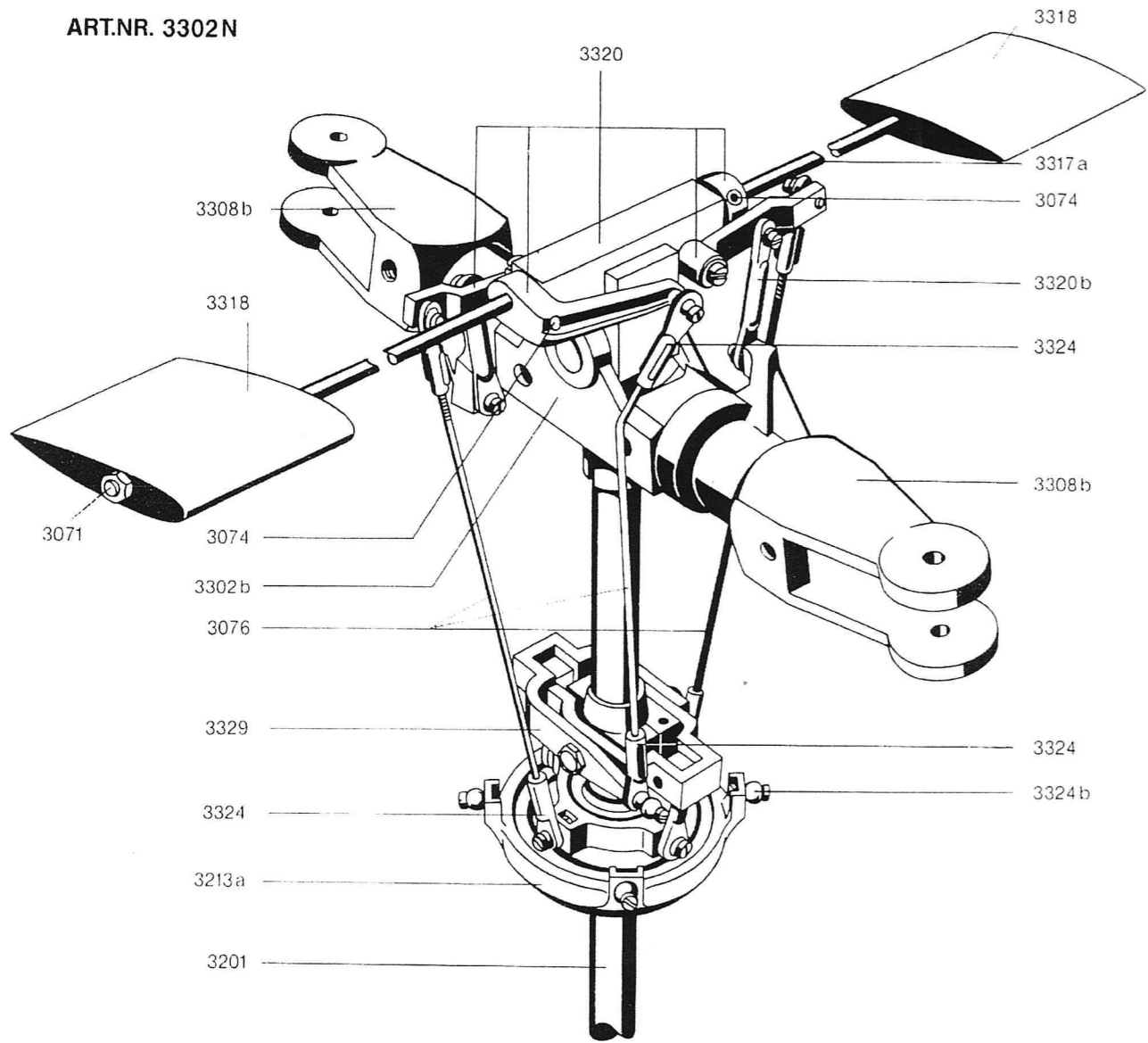


Mechanik Version 1980





ART.NR. 3302N



ART.NR. 3000R

