

KAVAN

1. Ausgabe

Bau- und Fluganleitung

SHARK-40

MIT KAVAN SYSTEM, KOLLEKTIVER BLATT-
VERSTELLUNG UND FREILAUF, Art.Nr. 502



INHALTSVERZEICHNIS

Teil	Schritte	Seite
EINLEITUNG		3
ALLGEMEINES		3
MOTOR UND FERNSTEUERUNG		4
ALLGEMEINE BAUHINWEISE		5
BAUANLEITUNG		
Sperrholzrumpfwelle und Servoaufbauplatten	1 - 3	5
Getrieberückwand	4	6
Hauptgetriebeplatte	5	7
Landekufen	6	8
Aluminium-Heckrohr	7	9
Taumelscheibe und Pitch-Kompensator	8	9
Hauptrotorkopf	9	10
Anfertigen der Hauptrotorblätter	10	10
Ermittlung des Massenmittelpunktes der Hauptrotorblätter	11	11
Beziehen der Hauptrotorblätter	12	12
Montage der Hauptrotorblätter	13	14
Heckrotorblätter	14	16
Heck- und Dämpfungsflossen	15	16
Servo- und Schubstangenmontage/LKGS-System	16	17
Hauptrotorsteuerung	17	21
Gleitplatte zu den Umlenkschubstangen	18	21
Einstellung der Ansteuerung	19	22
Kabinenhaube	20	23
Fernsteuerung und Batterie/Schwerpunkt	21	23
PRE-FLIGHT CHECKLISTE VOR DEM ANLASSEN DES MOTORS		24
FLUGANLEITUNG		25
Kraftstoff		26
Starten		26
Testen und Einstellen des Motors		26
Ausrichten der Hauptrotorblätter (Blattspurlauf)		26
Erstes Trimmen für den Flug		27
FLUGHILFEN/REGELN/SICHERHEIT		28
FLUGTRAINING		29
DER KUNSTFLUG - GRUNDSÄTZLICHES UND VORAUSSETZUNGEN		31
Das Vorbereiten des RC-Hubschraubers		31
Das fliegerische Vorbereiten		32
Looping und Rolle		32
Kombinierte Figuren		32
WETTBEWERBSFIGUREN (Abbildungen)		33

Einleitung

Wir gehen davon aus, daß für viele Modellflieger der KAVAN Shark-40 der erste Versuch sein wird, sich mit dem faszinierenden Gebiet der Drehflügelflugzeuge zu befassen. Wir haben uns deshalb bemüht, eine möglichst ausführliche und verständliche Bauanleitung zusammenzustellen.

Den gesamten Bauvorgang haben wir in leicht faßliche Baustufen unterteilt und empfohlen, die Bauanweisungen genau zu befolgen. Auf diese Weise können Sie das Hubschraubermodell in kürzester Zeit bauen und damit ist auch die Gewähr für seine Zuverlässigkeit gegeben. Wir haben nur Werkstoffe höchster Qualität ausgewählt, die den beim Flug eines Hubschraubermodells auftretenden extrem hohen Beanspruchungen gewachsen sind.

Die Einzelteile sind in Anlehnung an die Reihenfolge der Bauvorschrift numeriert. Das Auffinden dieser Nummern wird durch die Ersatzteilliste erleichtert, die dem Baukasten beigegeben ist. Für den KAVAN Shark-40 kann jede handelsübliche Funksteuerung verwendet werden, als Antrieb ein beliebiger Motor mit 6,5 ccm Hubraum.

Achtung: Dieser Baukasten wurde genaustens auf Qualität und Vollständigkeit geprüft und anschließend zu Ihrem Schutz verschweißt.

Allgemeines

Ehe Sie mit dem Bau beginnen, lesen Sie bitte die ganzen Anweisungen gründlich durch und vergleichen Sie die einzelnen Schritte mit den Zeichnungen bis Sie genau wissen, wie vorzugehen ist.

Zunächst sollten Sie dafür sorgen, daß Sie mit einem gut aufgeräumten Arbeitsplatz beginnen. Nehmen Sie sich die Teile in Ihrem Baukasten einzeln vor und stellen Sie anhand der Baupläne fest, wo jedes einzelne Teil hingehört. Es ist zweckmäßig, sich Kleinteile wie Muttern und Schrauben in kleinen Schalen bereit zu legen, damit sie beim Bau Ihres Hubschraubers schnell zur Hand sind.

Bitte beachten:

Der Motor und die Fernsteuerung sind nicht im Baukasten enthalten. Falls Sie einen Motor ohne Schalldämpfer haben, **brauchen** Sie gegebenenfalls folgende Teile:

- a) Bei waagrechtem Einbau des Schalldämpfers (empfohlen)
 - #109 Schalldämpfer-Verlängerungsadapter
 - #110/? Schalldämpfer-Adapter (=?für Ihren Motor)
 - #5037 Schalldämpfer
 - #5037a 90° Schalldämpfer-Adapter
 - #5037b Schalldämpfer-Befestigungsspanne

- b) Bei senkrechtem Einbau des Schalldämpfers
 - #109 Schalldämpfer-Verlängerungsadapter
 - #110/? Schalldämpfer-Adapter (=?für Ihren Motor)
 - #5037 Schalldämpfer

Außerdem **empfehlen** wir folgendes Zubehör, das nicht im Baukasten enthalten ist:

<u>Art.No.</u>	<u>Beschreibung</u>	<u>Anmerkung</u>
19	Kraftstoff-Filter	Unbedingt erforderlich für den einwandfreien Betrieb Ihres Motors und um Verschmutzung des Vergasers zu verhindern. Wird zwischen Kraftstofftank und Motor eingebaut.
111	Elektro-Starter	Alle KAVAN Hubschrauber sind zum Anlassen mittels eines Elektro-Starters vorgesehen. Es lassen sich zwar die meisten Starter verwenden, besonders be-

währt haben sich jedoch Geräte, deren Drehzahlbereich im belasteten Zustand 2.200 bis 2.800 U/Min beträgt. Werden schnellere Starter verwendet, führt dies nur zu übermäßigem Verschleiß der Kupplungsbeläge. Der KAVAN Starter ist auf Grund seines **Planetengetriebes** besonders zweckmäßig.

Kraftstoffleitung

- 134 **Zwinge zum Winkel messen** 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** Blinkpositionslampen mit getrennter Warnleuchte bei niedrigem Kraftstoffstand. Wenn der Kraftstoffstand auf einen bestimmten (einstellbaren) Wert absinkt, beginnt die Warnleuchte zu blinken.
- 2914 **Schwimmer** Besonders empfohlen als Übungszubehör für Anfänger.
- 3017 **Wasserwaage**
- 3038c **Kugellagersatz** Damit kann der Blattspurlauf des Hauptrotorkopfes und gleichzeitig der Lauf der Stabilisierungspaddel geprüft werden; wird auf Nivelliereinrichtung (#5038/Sonderzubehör) aufgebaut.
- 3046 **LOP (Loctite)**
- 3052 **Bleikugeln** Zum Gewichtsausgleich der Hauptrotorblätter.
- 3901 **Kreisel** Dämpft die Bewegung um die vertikale Achse um 80%. Verhindert schnelle und starke Ausschläge des Hubschrauberrumpfes beim Start; für Anfänger sehr zu empfehlen.
- 5038 **Nivelliereinrichtung** Zum optimalen Gewichtsausgleich des Hauptrotorkopfes.

Motor und Fernsteuerung (nicht im Baukasten enthalten)

Als Antrieb für Ihren KAVAN Shark-40 benötigen Sie einen gut eingelaufenen Modellmotor mit 6,5 ccm Hubraum und Drosselvergaser. Für beste Betriebsergebnisse empfehlen wir einen Motor mit Schnürle-Spülung. Da die Ausführung des Abgaskanals bei den meisten Modellmotoren unterschiedlich ist, muß der Schalldämpfereinbau besonders geplant werden, da gegebenenfalls eine Anbauverlängerung erforderlich ist, um den Schalldämpfer außerhalb des Motorraums anzuordnen.

Für die Fernsteuerung des KAVAN Shark-40 läßt sich fast jede Proportionalanlage mit 4 oder mehr Kanälen verwenden. Die Steuerung der jeweiligen Funktionen durch die 4 - 5 Servos erfolgt jeweils unabhängig. Fernlenkanlagen neuester Bauart besitzen besondere Hubschrauberfunktionen, wie z. B. Pitch-Heckrotormischung.

Allgemeine Bauhinweise

Viele Sperrholzteile können mit Treibstoff und Öl in Berührung kommen, deshalb vor der Endlackierung mit Porenfiller streichen und leicht überschleifen.

Beim Verleimen von Holz auf Holz sollten Sie einen guten Weißleim verwenden, z. B. Ponal oder ähnliches, stattdessen kann aber auch jeder gute Epoxykleber verwendet werden.

Bitte nur die in der Bauanweisung empfohlenen Kleber verwenden. Viele Verbindungen unterliegen im Betrieb hohen Beanspruchungen. Die empfohlenen Kleber haben sich dafür bewährt. **Alle Schrauben ohne selbstsichernde Muttern (Elastikstoppmuttern) sind mit LOP (Loctite) (#3046/Sonderzubehör) zu sichern.** Alle mit LOP zu sichernden Schrauben sind gründlich mit Lösungsmittel zu entfetten und zu reinigen. Die Verwendung von LOP ergibt vibrationsfeste Schraubverbindungen, die sich jedoch leicht jederzeit lösen lassen. Alle im Werk montierten Bauteile sind zwar streng daraufhin geprüft, ob sie mit LOP gesichert sind, um doch ganz sicher zu gehen, sind alle vormontierten Baugruppen vor dem Einbau nochmals nachzuprüfen. **Grundsätzlich sind bei allen Schraubverbindungen Beilagscheiben zu verwenden.**

Bitte beachten: Bei Schleif-, Feil-, und Fräsarbeiten sind alle Lager, die durch den dabei entstehenden Staub beschädigt werden könnten, sorgfältig abzudecken.

Man sollte immer einen Satz Hauptrotorblätter in Reserve haben. Es ist jedenfalls zeitsparender, zwei Rotorblattpaare gleichzeitig anzufertigen als jeweils nur einen Satz. Sollte versehentlich einmal ein Blatt abbrechen, **nie** dem Reservesatz ein Einzelblatt entnehmen. Beide Rotorblätter müssen gleiches Gewicht besitzen und der Schwerpunkt muß sich bei jedem Blatt an der selben Stelle befinden.

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

BAUANLEITUNG

1. SPERRHOLZ RUMPFZELLE siehe Abb. 'A'/Bauplan

Die **gestrichelten** Linien auf der Sperrholzplatte (#5027) geben die Lage der Servos usw. nur **grob** an. Die Aussparungen müssen deshalb entsprechend den genauen Abmessungen der zur Verwendung kommenden Servos angepaßt werden!

Der Bau beginnt mit dem Aussägen aller auf der bedruckten Sperrholzplatte (#5027) abgebildeten Teile. Am besten geht man so vor, daß zuerst die 4 auf jeder Seitenwand (Sperrholzteil Nr. 4, 5) angezeichneten Löcher mit einem ca. 3,2 mm Bohrer vor dem Aussägen der Sperrholzplatte gebohrt werden. Danach werden die einzelnen Teile sorgfältig ausgesägt, wobei genau auf der Linie zu sägen ist, da jedes Teil genau passen muß.

2. In der Bodenplatte (Sperrholzteil Nr. 1) die für das Drossel- und Heckrotorservo erforderlichen Ausschnitte herstellen. Dazu Servos in der richtigen Lage aufsetzen, den erforderlichen Ausschnitt anreißen und dann gut passend zurichten. (Die aufgedruckten gestrichelten Linien dienen nur als Hinweis für die ungefähre Lage der Servos).

In der Motorraumvorderwand (Sperrholzteil Nr. 3) die angezeichneten Durchgangsöffnungen für die Schubstangen des Drossel- und Heckrotorservos herstellen. Die zwei großen auf dem vorderen Hauptspant (Sperrholzteil Nr. 8) angezeichneten Ausschnitte aussägen.

Wir empfehlen, die Seitenwandöffnungen für die Düsenadel und den Schalldämpfer erst herzustellen, wenn die Getriebebaugruppe für den Motor Ihrer Wahl einbaufertig ist. Dies muß nämlich bei eingebautem Motor erfolgen.

3. Als nächster Schritt werden alle aneinander stoßenden Sperrholzteile probeweise aneinander gelegt, um sicherzustellen, daß die Schlitz- und Zapfverbindungen genau ohne Klemmen passen. Erforderlichenfalls nacharbeiten. Nach dem Anpassen kann mit dem Probezusammenbau des kompletten Motorraums unter Verwendung der Hauptgetriebeplatte (#2100N) und der Getrieberückwand (#5006) begonnen werden. Die Teile jetzt noch nicht kleben, da erst sichergestellt werden muß, daß alle Teile genau passen und der Motorraum einwandfrei winkeltgerecht hergestellt wurde.

Beim Zusammenbau werden zuerst die beiden Seitenwände (Sperrholzteil Nr. 4, 5) an der Getrieberückwand (#5006) mittels 6 Zylinderkopfschrauben befestigt. Vor dem Einsetzen in die Seitenwand jeweils eine Beilagscheibe unter den Schraubenkopf legen. Danach die Motorraumvorderwand (Sperrholzteil Nr. 3) einbauen; siehe Abb. 'A'/Bauplan. Dann die Getriebegrundplatte (#2100N) auf die Seitenwände aufsetzen, dabei darauf achten, daß die Hinterkante mit der Oberkante der Rückwand bündig abschließt. Dann werden die Seitenwände in der gleichen Weise wie die Rückwand befestigt. Abschließend wird die Rückwand mit zwei Zylinderkopfschrauben mit der Getriebegrundplatte verschraubt.

Die übrigen Sperrholzteile können jetzt in der folgenden Reihenfolge eingebaut werden: Vorderer Hauptspant (Sperrholzteil Nr. 8) und Bodenplatte (Sperrholzteil Nr. 1). Die Grundplattenversteifung (Sperrholzteil Nr. 6) bzw. die untere Querversteifung (Sperrholzteil Nr. 2) brauchen noch nicht eingepaßt zu werden, da dies leicht später beim endgültigen Zusammenbau erfolgen kann. Wenn alle Teile passen und zueinander im rechten Winkel stehen (mit Winkel nachprüfen), mit Bleistift alle Stellen anzeichnen, an denen Klebstoff angebracht werden muß. Jetzt die Baugruppe wieder zerlegen, Klebstoff auf die angezeichneten Stellen aufbringen und wieder in der gleichen Reihenfolge wie vorher zusammenbauen.

Nach dem Trocknen des Klebers kann die Bodenplattenaussteifung (Sperrholzteil Nr. 6) endgültig eingebaut werden. Die Bodenquerversteifung (Sperrholzteil Nr. 2) ist entsprechend der Motorraumvorderwand (Sperrholzteil Nr. 3) abzuschrägen und einzukleben.

Zuletzt kann das Sperrholzteil Nr. 7 für das Linear-Kugel-Gleit-Steuersystem (LKGS-System) durch den vorderen Hauptspant (Sperrholzteil Nr. 8) eingeschoben und eingeklebt werden. Aus den mitgelieferten Dreikantleisten 6 x 6 mm (ca. 50 cm) einige Stücke schneiden und an den in Abbildung 'A'/Bauplan angezeichneten Stellen zur Verstärkung einkleben.

4. GETRIEBERÜCKWAND (#5006)

Getrieberückwand vom Holzrumpf abschrauben und roten Plastik-Tankfüller (#122) von außen in die vorgesehenen Öffnungen einsetzen und mit kleinen Blechschrauben befestigen; siehe Abb. 'B'/Bauplan.

Den Plastik-Heckrohr-Halter (#5007) genau auf die 3 Schraublöcher bündig mit der Oberkante der Getrieberückwand setzen und mittels drei M3 Inbusschrauben befestigen. Das Heckrohr (#5025) der leichteren Handhabung wegen noch nicht einbauen.

Der Kraftstofftank (#2029) wird mit einer Belüftungsleitung, einer Kraftstofffülleitung und einer Zuleitung zum Vergaser komplettiert (gegebenenfalls hilft Ihnen dabei ein erfahrener Modellbauer oder Ihr Modellbau-geschäft). Die Messingrohre und der Verschluß sind zuerst von der Motorraumseite durch die in der Getrieberückwand vorgesehene große Öffnung einzusetzen. Dann wird der Kraftstofftank von außen auf den Verschluß aufgeschoben. Der Kraftstofftank wird dadurch direkt hinter dem Motorraum fixiert und befindet sich somit immer im Blickfeld des Piloten. Durch Anziehen der Verschlußschraube wird der Tank sicher befestigt. Die Verbindung zwischen dem roten Plastik-Tankfüller und der Messing-Entlüftungsleitung bzw. der Kraftstofffülleitung auf dem Tank wird durch zwei kurze Stücke Kraftstoffschlauch hergestellt. An die Messing-Kraftstoffzuleitung wird ein weiteres Stück Kraftstoffschlauch angeschlossen. Das andere Ende wird

später nach Einbau des Motors zum Vergaser geführt. Zur Unterstützung des Kraftstofftanks wird der Tankhaltebügel (#5024) in die beiden Schlitzspannstücke an der Getrieberückwand (#5006) eingesetzt. Bei richtiger Einbaulage wird der Tankhaltebügel (#5024) durch Anziehen der Spannstücke an der Getrieberückwand mittels 4 Schrauben M3 x 12 mm und Stopfmuttern befestigt.

5. HAUPTGETRIEBEPLATTE (#2100N)

Wichtig: Beim Zusammenbau der Hauptgetriebeeinheit muß jede Schraube durch Unterlegen eines Sprenglings unter dem Schraubenkopf gesichert werden. Unmittelbar unter dem Sprengling ist jeweils eine einfache Unterlegscheibe zu verwenden.

Der Freilauf (#5103), der bereits am Plastikzahnrad (#5102) montiert ist, muß an der Hauptrotorwelle (#5101) unter Verwendung einer Inbusschraube (M3 x 18 mm) und einer Stopfmutter befestigt werden; siehe Abb. 'C'/Bauplan. Danach wird die Hauptrotorwelle (#5101) von unten in die Hauptgetriebeplatte (#2100N) eingesetzt. Nun wird das konusförmige Aluminiumteil (#2200) auf der Hauptrotorwelle (#5101) mittels einer Inbusschraube M3 x 8 mm so befestigt, daß kein Axialspiel vorhanden ist.

Die Aluminiumplatte (#2103) wird danach an die zwei großen Plastikflansche auf der Unterseite der Getriebeplatte (#2100N) mittels vier Zylinderkopfschrauben M3 x 6 mm befestigt; siehe Abb. 'D'/Bauplan.

Nun wird die vormontierte Kupplung (#2107N) in die Kupplungsglocke (#2106) eingesetzt und mittels einer Schraube M3 x 6 mm und einer großen Beilagscheibe befestigt. Von unten her wird die vormontierte Kupplung (#2107N) und die Zwischenwelle in die Getriebeplatte (#2100N) eingesetzt und der Plastiklagerbock (#2106b) mit zwei Zylinderkopfschrauben M3 x 10 mm und Stopfmuttern auf der Aluminiumplatte (#2103) verschraubt; siehe Abb. 'D'/Bauplan. Nun wird der Heckwellenanschluß (#2114) bestehend aus dem Kegelrad, zwei Kugellagern und einer Aluminiumabstandshülse von hinten in den Plastiklagerbock eingeschoben, der Teil der Hauptgetriebeplatte (#2100N) ist. Danach werden zwei Zylinderkopfschrauben M3 x 6 mm mit Unterlegscheiben, wie auf der Zeichnung angegeben, eingeschraubt, damit die Baugruppe nicht herausfallen kann. Wenn das Kegelrad mit zu wenig Spiel im Gegenrad auf der Kupplungswelle läuft, muß der Heckwellenanschluß mit einem Holzstab nach hinten gedrückt werden, damit das hintere Kugellager satt an den Unterlegscheiben der Zylinderkopfschrauben anliegt.

Nun wird der Motorträger (#2104) an der Vorderseite der Aluminiumplatte (#2103) montiert; siehe Abb. 'E'/Bauplan. Die Zylinderkopfschrauben M3 x 10 mm noch nicht anziehen, da der Motor genau eingepaßt werden muß. Die vorgebohrten Motorbefestigungslöcher auf der anderen Seite des Motorträgers (#2104) dürften für die meisten Motorabmessungen passen. Sollte Ihr Motor nicht genau passen, vergrößern Sie einfach die Schraubenlöcher am Motor geringfügig, damit die Befestigungsschrauben einwandfrei sitzen. Auf keinen Fall die Schraubenlöcher im Motorträger (#2104) aufbohren, da diese ein Gewinde besitzen. Vor dem Einbau des Motors sind der Propellermitnehmer abzunehmen und der entsprechende Konus auf der Motorkurbelwelle zu montieren. Als nächstes wird das Lüfterrad (#2110N) auf der Konushülse (#2110a) befestigt. Es ist unbedingt darauf zu achten, daß die kleine Zahnriemenscheibe genau mit der großen Zahnriemenscheibe an der Kupplung fluchtet. Dies wird dadurch erreicht, daß die geteilte Konushülse auf den entsprechenden Durchmesser abgedreht oder ein oder zwei Beilagscheiben (#2070) auf die Motorkurbelwelle aufgeschoben werden. Der Zahnriemen (#2108) wird jetzt auf das Zahnriemenrad aufgezogen. Abschließend wird das Lüfterrad auf der Kurbelwelle aufgeschraubt und festgezogen. Falls der Motor ausgetauscht werden muß, kann das Lüfterrad mit Hilfe des Abziehschlüssels (#2112) abgezogen werden.

Die Motorträger (#2104) werden zusätzlich an der oberen Getriebeplatte mit vier Schrauben M3 x 10 mm befestigt. Beim Einbau Ihres Motors kann zwischen der Getriebeplatte und dem Motorträger ein Luftspalt vorhanden sein. In diesem Fall können die Motorträger auf der Getriebeplatte ohne Zwischenstück nicht festgezo-

gen werden. Im Baukasten werden deshalb vier Metallzwischenstücke (in #2104) mitgeliefert. Prüfen Sie deshalb, ob Sie ein oder zwei dieser Metallzwischenstücke zum Zwecke einer guten Auflage benötigen und setzen Sie diese in den eventuell vorhandenen Spalt ein. Jetzt können alle Schrauben zur Befestigung der Motorträger fest angezogen werden; siehe Abb. 'E'/Bauplan.

Zuletzt wird der Zahnriemen (#2108) über das Lüfterrad (2110N), auf die kleine Zahnriemenscheibe und dann über die große Zahnriemenscheibe der Kupplung aufgelegt. Gegebenenfalls müssen die vier Motorbefestigungsschrauben gelöst bzw. das Lüfterrad abgenommen werden, um Platz für den Einbau des Zahnriemens zu haben. Nicht vergessen, die Motorbefestigungsschrauben nach dem Einbau des Zahnriemens wieder anzuziehen. Die Zahnriemenspannung ist nach Abb. 'F'/Bauplan zu prüfen. Dazu ist der Zahnriemen mit einer Kraft von etwa 1 kg zwischen den Zahnriemenscheiben einzudrücken. Dabei muß der Zahnriemen sich ca. 1,6 mm eindrücken lassen (gegebenenfalls unter den Motorflanschen Beilagebleche unterlegen).

Das eine Ende des Mini-Kerzensteckerkabels (#274) wird an die eine Klemme des Glühkerzenanschlusses (#3143) angelötet. Dabei das Kabel genügend lang lassen, damit es bis zur Glühkerze reicht; siehe Abb. 'G'/Bauplan. Ein zweites Kabel wird an die andere Klemme des Glühkerzenanschlusses angelötet und mittels einer Lötöse unter eine Motorbefestigungsschraube geklemmt. Der Glühkerzenfernanschluß wird an den in der Getriebeplatte vorgesehenen Bohrungen befestigt.

Nun wird der Schalldämpfer eingebaut. Dazu müssen Sie in die rechte Seitenwand (Sperrholzteil Nr. 4) einen Schlitz entsprechend den Abmessungen Ihres Schalldämpfers schneiden. In die andere Seitenwand (Sperrholzteil Nr. 5) bohren Sie eine Öffnung für die Düsenadelverlängerung. Jetzt kann der Schalldämpfer fest in der Haupttriebegruppe an den Motor geschraubt werden.

6. LANDEKUFEN (#5015, komplett)

Nach dem Wiederausammenbau des Sperrholz-Rumpfes, der Haupttriebegruppe und der Getrieberückwand können die Landekufen zusammengebaut und am Modell montiert werden.

In der Materialpackung befindet sich ein 8 mm Buchenrundstab. Diesen schneiden Sie in vier gleiche Stücke. Schieben Sie diese Stücke einzeln in die hohlen Landekufen (#2015a) und zwar an die Stelle, an der die Landekufenbefestigung (#2015b) angebracht wird. (Die richtige Lage ist bereits in den Landekufen vorgebohrt). Kleben Sie die vier Plastikkappen mit Sekundenkleber in die jeweiligen Enden der Aluminiumlandekufen.

Nun werden die vier Landekufenbefestigungen (#2015b) an den Kufen mittels Blechschrauben 2,2 x 9,5 mm montiert. Der Mittenabstand der hinteren Landekufenbefestigung vom hinteren Ende der Kufe beträgt etwa 25 mm, der Mittenabstand der vorderen Landekufenbefestigung zur hinteren beträgt 222 mm. Dann werden jeweils 2 Landekufenstreben aus vorgebogenem 4 mm Stahldraht in die 4 Kufenbefestigungen eingeklebt. Dazu ist Epoxyleber zu verwenden, wobei darauf zu achten ist, daß die Streben rechtwinklig zu den Kufen eingeklebt werden. Nach dem Trocknen werden die Landekufen an der Rumpfunterseite montiert.

Dazu wird jeweils die hintere Stütze in die beiden Gabelansätze an der Getrieberückwand (#5006) eingedrückt, die Plastikabstandsstücke über der Strebe eingesetzt und dann die beiden Gabelansätze mit jeweils einer Zylinderkopfschraube M3 x 15 mm und einer Sicherungsmutter festgezogen. Die vordere Strebe wird in die an der Unterkante der Seitenwände befindliche Schlitzaufnahme eingesetzt und mit der Landekufenbefestigung (#5019), die hinten unten an den vorderen Hauptspant (Sperrholzteil Nr. 8) angeschraubt ist, befestigt. Die Speziallandekufenbefestigungen werden mittels 4 Zylinderkopfschrauben M3 x 15 mm montiert.

Jetzt kann auch der Lüfterring (#2113) in den an der Getrieberückwand angeformten Schlitz eingesetzt, über das Lüfterrad geschoben und mittels 2 kleinen Blechschrauben vorne an der unteren Querversteifung (Sperrholzteil Nr. 2) befestigt werden. Vor dem Anziehen der Schrauben prüfen Sie bitte, daß rings um das Lüfterrad ein gleichmäßiger Abstand zum Lüfterring vorhanden ist.

7. ALUMINIUM-HECKROHR (#5025)

Zum Anbau des Aluminium-Heckrohrs (#5025) am Rumpf wird das Rohr auf den Plastik-Heckrohrhalter (#5007) aufgeschoben und die vier Klemmstücke (#1029) an den im Bauplan angegebenen Stellen auf dem Rohr befestigt.

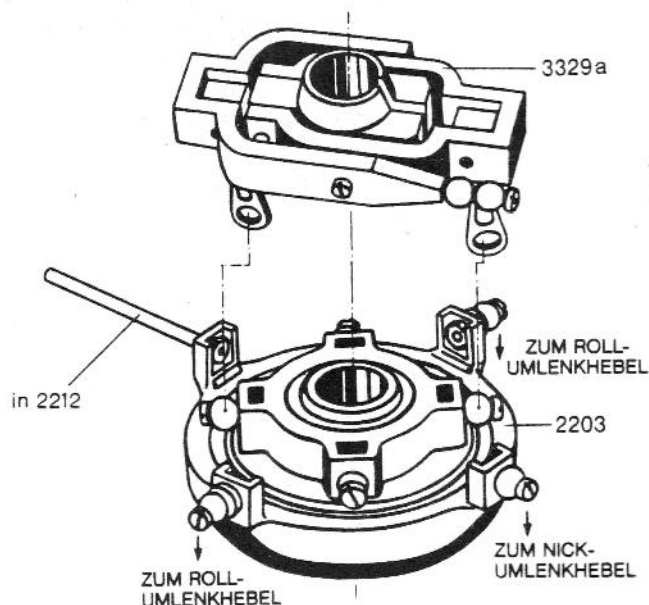
Die beiden stirnseitigen Klemmstücke dienen hauptsächlich zur Befestigung der Heckrohrenden an den jeweiligen Getriebegruppen. Achten Sie darauf, daß die Schlitze am Ende des Heckrohrs senkrecht stehen, damit die Klemmstücke einwandfrei aufgespannt werden. Vor dem Einspannen des Heckrohrs werden die Scheiben (Teil der #1029) auf das weiße Kunststoff-Führungsrohr (#18) im Abstand nach dem Bauplan aufgeklebt. Das Kunststoff-Führungsrohr wird nach Maß abgelängt und zusammen mit der Heckrotorwelle (#2302) und dem Heckgetriebe (#5300/siehe Abb. 'I'/Bauplan) in das Heckrohr (#5025) eingeschoben. Abschließend werden die Heckrohrklemmstücke (#1029) festgezogen und damit alle Heckgetriebeteile fixiert; siehe Bauplan. Die Komplettierung der Heckauslegerteile und -streben wird unter Abschnitt 15 beschrieben.

8. TAUMELSCHEIBE (#2203) UND PITCH-KOMPENSATOR (#3329a)

Auf den **Außenring** der Taumelscheibe (#2203) werden drei Messingkugeln wie folgt montiert: auf eine Senkkopfschraube M2 x 10 mm eine Messingkugel stecken, diese mit einer Mutter M2 befestigen, eine kleine Beilagscheibe aufstecken, dann die Schraube in ein Loch des Außenringes einführen und mit einer weiteren Mutter M2 befestigen. In das 4. Loch im Außenring wird die 26 mm lange Gewindestange eingeschraubt (befindet sich in der gleichen Packung wie der Taumelscheibenhaltewinkel/#2212). Gewindebolzen mit einer Mutter M2 sichern.

Auf den **Innenring** der Taumelscheibe werden vier Kugeln in folgender Reihenfolge montiert: auf eine Schraube M2 x 8 mm eine Messingkugel stecken, eine Beilagscheibe hinzufügen, die Schraube in das Loch einführen und mit einer Mutter M2 befestigen.

Nun die montierte Taumelscheibe auf die Hauptrotorwelle und unmittelbar darauf das Pitch-Kompensator (#3329a) schieben. Die Pitch-Kompensator-Kugelgelenke werden auf zwei sich gegenüberliegenden Kugeln auf dem Innenring aufgedrückt.



gen werden. Im Baukasten werden deshalb vier Metallzwischenstücke (in #2104) mitgeliefert. Prüfen Sie deshalb, ob Sie ein oder zwei dieser Metallzwischenstücke zum Zwecke einer guten Auflage benötigen und setzen Sie diese in den eventuell vorhandenen Spalt ein. Jetzt können alle Schrauben zur Befestigung der Motorträger fest angezogen werden; siehe Abb. 'E'/Bauplan.

Zuletzt wird der Zahnriemen (#2108) über das Lüfterrad (2110N), auf die kleine Zahnriemenscheibe und dann über die große Zahnriemenscheibe der Kupplung aufgelegt. Gegebenenfalls müssen die vier Motorbefestigungsschrauben gelöst bzw. das Lüfterrad abgenommen werden, um Platz für den Einbau des Zahnriemens zu haben. Nicht vergessen, die Motorbefestigungsschrauben nach dem Einbau des Zahnriemens wieder anzuziehen. Die Zahnriemenspannung ist nach Abb. 'F'/Bauplan zu prüfen. Dazu ist der Zahnriemen mit einer Kraft von etwa 1 kg zwischen den Zahnriemenscheiben einzudrücken. Dabei muß der Zahnriemen sich ca. 1,6 mm eindrücken lassen (gegebenenfalls unter den Motorflanschen Beilagebleche unterlegen).

Das eine Ende des Mini-Kerzensteckerkabels (#274) wird an die eine Klemme des Glühkerzenanschlusses (#3143) angelötet. Dabei das Kabel genügend lang lassen, damit es bis zur Glühkerze reicht; siehe Abb. 'G'/Bauplan. Ein zweites Kabel wird an die andere Klemme des Glühkerzenanschlusses angelötet und mittels einer Lötöse unter eine Motorbefestigungsschraube geklemmt. Der Glühkerzenfernanschluß wird an den in der Getriebeplatte vorgesehenen Bohrungen befestigt.

Nun wird der Schalldämpfer eingebaut. Dazu müssen Sie in die rechte Seitenwand (Sperrholzteil Nr. 4) einen Schlitz entsprechend den Abmessungen Ihres Schalldämpfers schneiden. In die andere Seitenwand (Sperrholzteil Nr. 5) bohren Sie eine Öffnung für die Düsenadelverlängerung. Jetzt kann der Schalldämpfer fest in der Haupttriebegruppe an den Motor geschraubt werden.

6. LANDEKUFEN (#5015, komplett)

Nach dem Wiederzusammenbau des Sperrholz-Rumpfes, der Haupttriebegruppe und der Getrieberückwand können die Landekufen zusammengebaut und am Modell montiert werden.

In der Materialpackung befindet sich ein 8 mm Buchenrundstab. Diesen schneiden Sie in vier gleiche Stücke. Schieben Sie diese Stücke einzeln in die hohlen Landekufen (#2015a) und zwar an die Stelle, an der die Landekufenbefestigung (#2015b) angebracht wird. (Die richtige Lage ist bereits in den Landekufen vorgebohrt). Kleben Sie die vier Plastikkappen mit Sekundenkleber in die jeweiligen Enden der Aluminiumlandekufen.

Nun werden die vier Landekufenbefestigungen (#2015b) an den Kufen mittels Blechschrauben 2,2 x 9,5 mm montiert. Der Mittenabstand der hinteren Landekufenbefestigung vom hinteren Ende der Kufe beträgt etwa 25 mm, der Mittenabstand der vorderen Landekufenbefestigung zur hinteren beträgt 222 mm. Dann werden jeweils 2 Landekufenstreben aus vorgebogenem 4 mm Stahldraht in die 4 Kufenbefestigungen eingeklebt. Dazu ist Epoxyleber zu verwenden, wobei darauf zu achten ist, daß die Streben rechtwinklig zu den Kufen eingeklebt werden. Nach dem Trocknen werden die Landekufen an der Rumpfunterseite montiert.

Dazu wird jeweils die hintere Stütze in die beiden Gabelansätze an der Getrieberückwand (#5006) eingedrückt, die Plastikabstandsstücke über der Strebe eingesetzt und dann die beiden Gabelansätze mit jeweils einer Zylinderkopfschraube M3 x 15 mm und einer Sicherungsmutter festgezogen. Die vordere Strebe wird in die an der Unterkante der Seitenwände befindliche Schlitzaufnahme eingesetzt und mit der Landekufenbefestigung (#5019), die hinten unten an den vorderen Hauptspant (Sperrholzteil Nr. 8) angeschraubt ist, befestigt. Die Speziallandekufenbefestigungen werden mittels 4 Zylinderkopfschrauben M3 x 15 mm montiert.

Jetzt kann auch der Lüfterring (#2113) in den an der Getrieberückwand angeformten Schlitz eingesetzt, über das Lüfterrad geschoben und mittels 2 kleinen Blechschrauben vorne an der unteren Querversteifung (Sperrholzteil Nr. 2) befestigt werden. Vor dem Anziehen der Schrauben prüfen Sie bitte, daß rings um das Lüfterrad ein gleichmäßiger Abstand zum Lüfterring vorhanden ist.

7. ALUMINIUM-HECKROHR (#5025)

Zum Anbau des Aluminium-Heckrohrs (#5025) am Rumpf wird das Rohr auf den Plastik-Heckrohrhalter (#5007) aufgeschoben und die vier Klemmstücke (#1029) an den im Bauplan angegebenen Stellen auf dem Rohr befestigt.

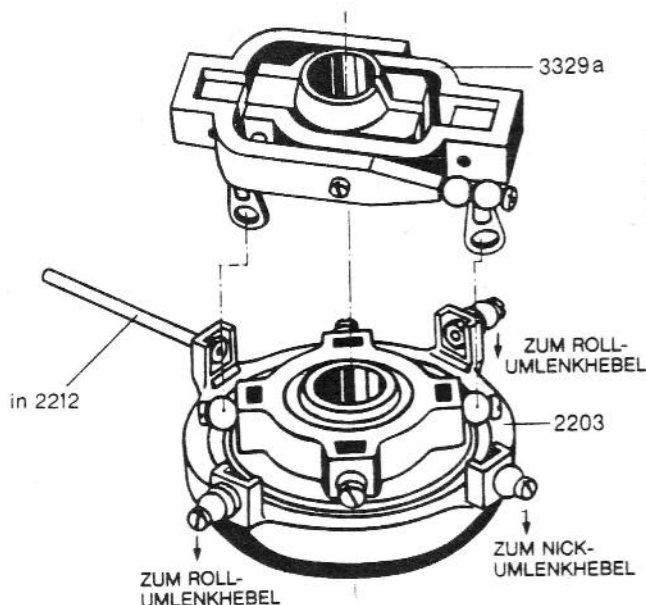
Die beiden stirnseitigen Klemmstücke dienen hauptsächlich zur Befestigung der Heckrohrenden an den jeweiligen Getriebegruppen. Achten Sie darauf, daß die Schlitz am Ende des Heckrohrs senkrecht stehen, damit die Klemmstücke einwandfrei aufgespannt werden. Vor dem Einspannen des Heckrohrs werden die Scheiben (Teil der #1029) auf das weiße Kunststoff-Führungsrohr (#18) im Abstand nach dem Bauplan aufgeklebt. Das Kunststoff-Führungsrohr wird nach Maß abgelängt und zusammen mit der Heckrotorwelle (#2302) und dem Heckgetriebe (#5300/siehe Abb. 'I'/Bauplan) in das Heckrohr (#5025) eingeschoben. Abschließend werden die Heckrohrklemmstücke (#1029) festgezogen und damit alle Heckgetriebeteile fixiert; siehe Bauplan. Die Komplettierung der Heckauslegerteile und -streben wird unter Abschnitt 15 beschrieben.

8. TAUMELSCHEIBE (#2203) UND PITCH-KOMPENSATOR (#3329a)

Auf den **Außenring** der Taumelscheibe (#2203) werden drei Messingkugeln wie folgt montiert: auf eine Senkkopfschraube M2 x 10 mm eine Messingkugel stecken, diese mit einer Mutter M2 befestigen, eine kleine Beilagscheibe aufstecken, dann die Schraube in ein Loch des Außenringes einführen und mit einer weiteren Mutter M2 befestigen. In das 4. Loch im Außenring wird die 26 mm lange Gewindestange eingeschraubt (befindet sich in der gleichen Packung wie der Taumelscheibenhaltewinkel/#2212). Gewindebolzen mit einer Mutter M2 sichern.

Auf den **Innenring** der Taumelscheibe werden vier Kugeln in folgender Reihenfolge montiert: auf eine Schraube M2 x 8 mm eine Messingkugel stecken, eine Beilagscheibe hinzufügen, die Schraube in das Loch einführen und mit einer Mutter M2 befestigen.

Nun die montierte Taumelscheibe auf die Hauptrotorwelle und unmittelbar darauf das Pitch-Kompensator (#3329a) schieben. Die Pitch-Kompensator-Kugelgelenke werden auf zwei sich gegenüberliegenden Kugeln auf dem Innenring aufgedrückt.



Der Pitch-Kompensator (#3329a) wird, wie in der Abb. auf Seite 9 angegeben, über der Taumelscheibe montiert und ist Bestandteil des Steuerhebelsystems. Diese Baugruppe liegt über dem konischen Aluminiumteil (#2200) und wird durch die drei zwischen dem unteren Umlenkhebel und den Kugeln der Taumelscheibe befindlichen Schubstangen gehalten.

Die Länge der Schubstangen (etwa 74 mm von Kugel zu Kugel) ist so zu wählen, daß die Taumelscheibe nicht ganz auf dem konischen Aluminiumteil aufsitzt. Etwa 4 mm Spiel für spätere Nachstellungen berücksichtigen. Den Pitch-Kompensator jetzt noch nicht auf der Hauptrotorwelle fixieren. Dies erfolgt erst bei der endgültigen Einstellung der Steuerung. Der Taumelscheibenhaltewinkel (#2212) (mit dem langen Schlitz) wird auf die Getriebegrundplatte so montiert, daß der Wellenstummel (in #2212) in den langen Schlitz eingreift. Der Haltewinkel wird mit einer Zylinderkopfschraube M3 x 6 mm mit Beilagscheibe, wie auf dem Bauplan gezeigt, befestigt, um ein Verdrehen des Taumelscheibenaußenrings zu verhindern.

9. HAUPTROTORKOPF (siehe Abb. auf Seite 11)

Der bereits vormontierte Rotorkopf wird provisorisch auf die Hauptrotorwelle aufgesetzt und dann die Stabilisierungsstange (#2206) in die Wippe (#2221e) eingesetzt. Sie wird zunächst lose mit einem Stellring von der einen Seite und dem Hiller-Pitch-Hebel von der anderen Seite befestigt. Die Paddel (#3318) werden dann auf die Stabilisierungsstange bis zum Anschlag aufgeschraubt. Um die Manövrierfähigkeit des Modells zu erhöhen, können Plastikdämpfungsflossen (#2011a/Sonderzubehör) verwendet werden. Vor dem Sichern der Paddel mit selbstsichernden Muttern (Stoppmutter) sind sie so zu stellen, daß sie zueinander parallel stehen und genau wie im Bauplan gezeigt mit der Profilnase in die Drehrichtung zeigen.

Das Ausbalancieren der ganzen Stabilisierungsstange mit Paddel- bzw. Dämpfungsflossen erfolgt dadurch, daß die Stabilisierungsstange in der Wippe hin und her geschoben wird bis sie waagrecht stehen bleibt ohne nach der einen oder anderen Seite zu hängen. Im ausgeglichenen Zustand wird der Stellring und der Hiller-Pitch-Hebel auf beiden Seiten der Wippe festgezogen. Gegebenenfalls muß eine Nachstellung vorgenommen werden, um Gleichgewicht und Gängigkeit sicherzustellen. Eine Feinjustierung kann durch Vor- bzw. Zurückdrehen der Paddel auf der Stabilisierungsstange vorgenommen werden.

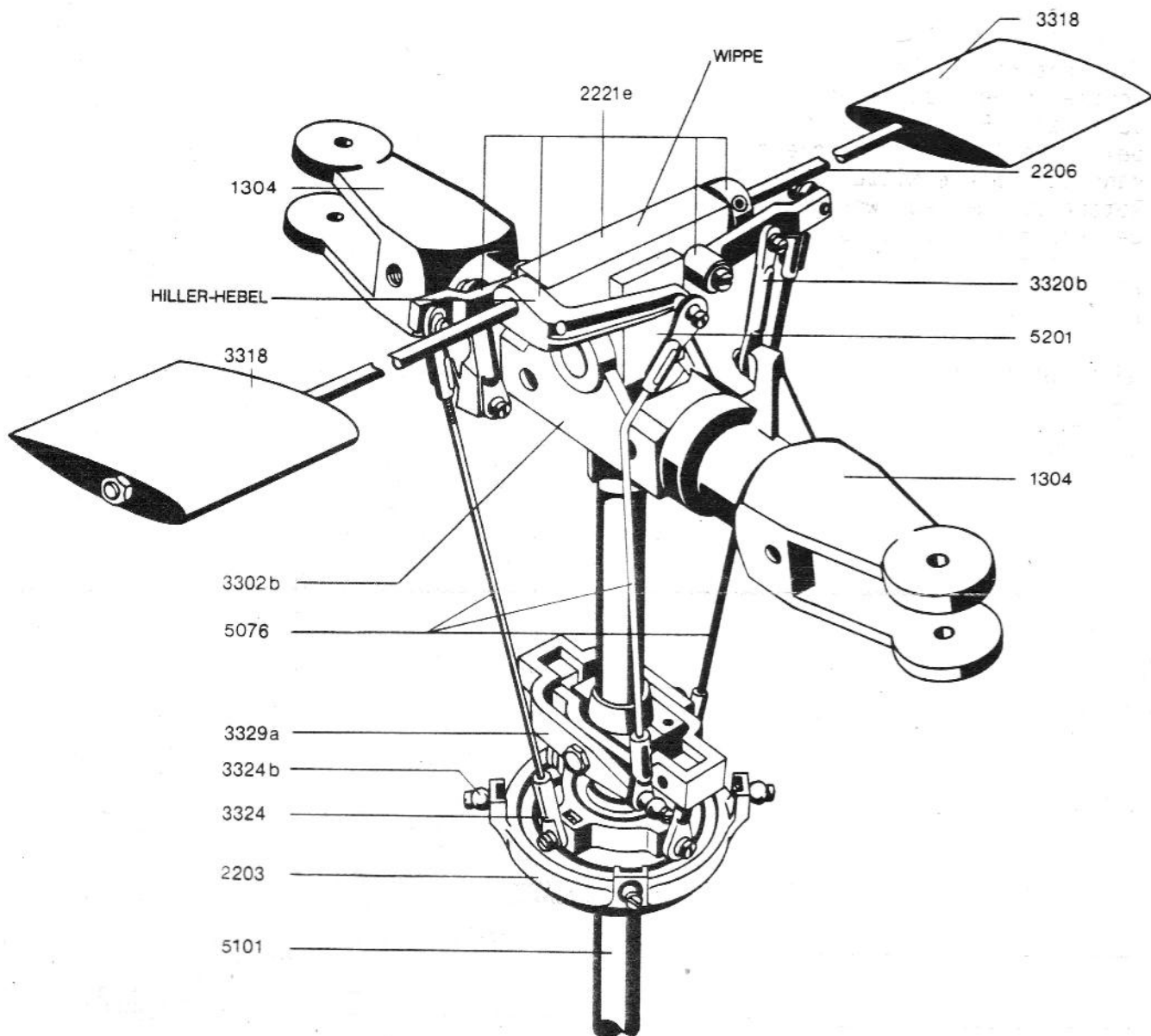
Danach werden die vier Schrauben M4 x 16 mm (#2221d) mit 8 Muttern (M4) (eine Mutter außen, eine Mutter innen auf jeder Seite der Blatthalterung) in die Blatthalterungen gemäß der Abb. auf Seite 15 eingeschraubt.

10. ANFERTIGEN DER HAUPTROTORBLÄTTER

Die vier vorgeformten Kunststoff-Blattverstärkungen (#5202) dienen zum Anschluß der Hauptrotorblätter (#5220) an den Hauptrotorkopf. Bitte beachten: zwei der vier Blattverstärkungen sind mit "top" gekennzeichnet.

Man montiert zunächst eine mit **"top"** bezeichnete Kunststoff-Blattverstärkung (#5202) 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 auf dem Bauplan entspricht.

Dann wird eine **nicht markierte** vorgeformte Kunststoff-Blattverstärkung (#5202) in die Rotorblattwurzel von unten eingesetzt und das Ganze in Loch Nr. 1 (siehe Bauplan) in folgender Reihenfolge verschraubt: Inbusschraube M3 x 18 mm, Beilagscheibe, Hauptrotorblatt, Beilagscheibe, selbstsichernde Mutter (Stoppmutter).
- Der gleiche Vorgang wird beim anderen Hauptrotorblatt wiederholt.



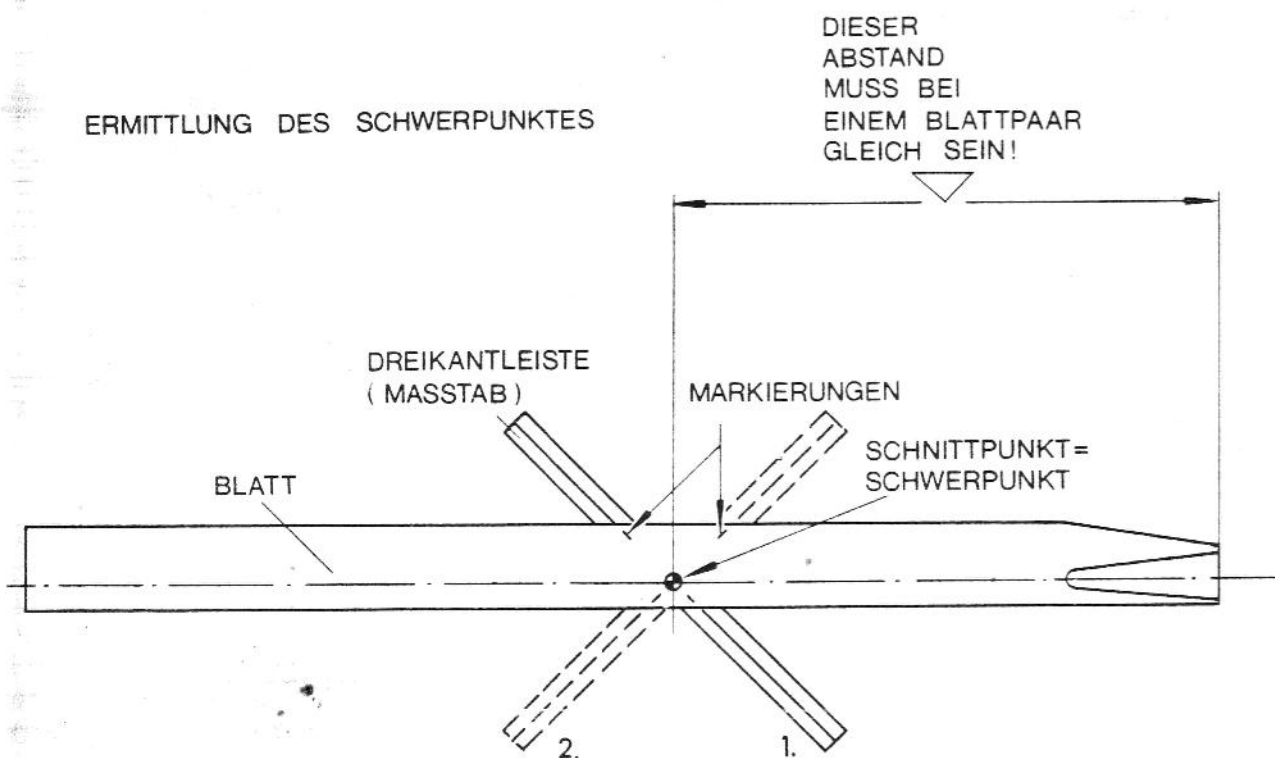
11. ERMITTLUNG DES MASHENMITTELKUNTES DER HAUPTKOTURBLÄTTER (EINZLN)

Grundsätzlich müssen die Hauptrotorblätter gleiches Gewicht aufweisen und der Schwerpunkt muß bei jedem Rotorblatt an der selben Stelle liegen. Dazu wird jedes Hauptrotorblatt sorgfältig gewogen und festgestellt, welches Blatt leichter ist. Wenn der Unterschied nur sehr geringfügig ist (nur einige Gramm), läßt sich der Ausgleich dadurch erzielen, daß das schwerere Blatt noch etwas nachgeschliffen wird. (Falls der Unterschied mehr als nur einige Gramm beträgt, können Bleikugeln (#3052/Sonderzubehör) verwendet werden, um das leichtere Blatt zu beschweren. Man wiegt dazu das leichtere Blatt mit einer oder mehreren Bleikugeln bis das Gesamtgewicht dem des schweren Blattes entspricht. Bevor jedoch Löcher zum Einkleben der Bleikugeln in das leichtere Blatt gebohrt werden, muß für jedes Blatt der Schwerpunkt ermittelt werden).

Man spannt dazu eine scharfe Rasierklinge mit der Schneide nach oben in einen Schraubstock und läßt sie 10 mm überstehen. Nun wird eines der Hauptrotorblätter mit der Markierung "top" nach oben auf die Schneide der Rasierklinge gelegt, und zwar so, daß das Blatt im Winkel von 45° schräg zur Schneide liegt. Das Rotorblatt nun so verschieben bis es in der Waage liegt. In dieser Lage das Blatt leicht auf die Schneide drücken, damit sich auf der Unterseite im Holz eine leichte Markierung abdrückt. Danach wird das Rotorblatt 90° waagrecht geschwenkt und das Auswiegen und Markieren wiederholt. Nimmt man dann das Hauptrotorblatt ab, zeigt der Schnittpunkt der zwei Markierungslinien auf der Unterseite die genaue Lage des Massenschwerpunktes dieses Hauptrotorblattes (siehe Abb. auf Seite 12)

In gleicher Weise wird nun beim anderen Hauptrotorblatt vorgegangen. (Falls ein Hauptrotorblatt mehr als einige Gramm leichter ist, läßt sich durch einen Vergleich der Schwerpunktmarkierungslinien feststellen, wo die Bleikugeln im leichteren Blatt liegen müssen, damit nach der Fertigstellung der Schwerpunkt bei jedem Blatt an der gleichen Stelle längs des Blattes liegt. Versuchsweise kann dann die ermittelte Bleigewichtsmenge mit Klebestreifen auf das leichtere Rotorblatt geklebt werden. Das Rotorblatt wird erneut auf der Schneide ausgewogen und die Lage des Bleischrots so lange verändert, bis die gewünschte Schwerpunktlage erreicht ist. In die Vorderkante des Rotorblatts wird dann auf der eingezeichneten Mittellinie ein Loch gebohrt und die Bleikugeln mit Epoxykleber 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.



12. BEZIEHEN DER HAUPTROTORBLÄTTER (siehe Abb. auf Seite 13)

Alle vorgeformten Kunststoff-Verstärkungen (#5202) von den Hauptrotorblättern abnehmen. 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.

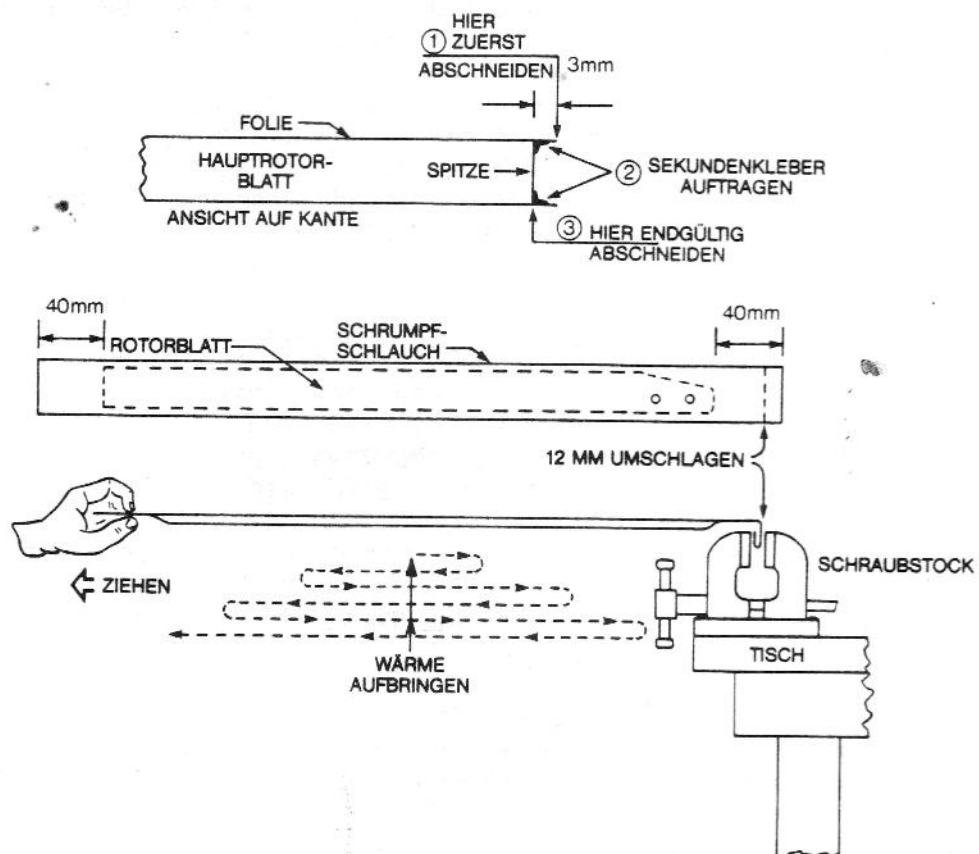
Ist die Ausführung zufriedenstellend, wird das überstehende Material bis auf etwa 3 mm an jedem Ende abgeschnitten. Auf dem Ende des Rotorblatts trägt man etwas Sekundenkleber auf, um einen sauberen Abschluß der Schlauchkanten auf dem Holz zu erreichen. Dann wird alles noch überstehende Material abgeschnitten 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 Wirkung beobachten, um den entsprechenden Abstand einzuhalten.

Als zuverlässige Wärmequellen kommen in Frage: 1. Heißluftgebläse für Modellbestimmungen, 2. Monokote-Bügeleisen für Mylarfolien, 3. Bügeleisen, 4. Dampf- bügeleisen 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 (#5202) jeweils an der Rotorwurzel in gleicher Weise wie bei Schritt 10 beschrieben montiert. Vergessen Sie nicht, den Schlitz an der Blattwurzel einzusägen, siehe '3' in der Rotorblattzeichnung auf dem Bauplan. In jedem Schlitz wird eine Blattzunge (in #5202) mit Epoxyleber befestigt; die Blattzunge nicht mit Gewalt eindrücken.



13. MONTAGE DER HAUPTROTORBLÄTTER

Die Drehrichtung der Hauptrotorblätter von oben gesehen ist links. Die vorbereiteten Hauptrotorblätter werden in die Blatthalterungen (#1304) eingeschoben. Die Befestigung erfolgt in Loch 2 (siehe Bauplan) mittels je einer Inbusschraube M3 x 30 mm, Beilagscheiben und selbstsichernder Mutter (Stoppmutter). Darauf achten, daß die Hauptrotorblätter mit der Profilmase in die richtige Richtung zeigen. Es dürfen nur die im Bausatz mitgelieferten Stahl-Inbusschrauben verwendet werden!

Zur optimalen Einstellung des Hauptrotorkopfes empfehlen wir die Nivelliereinrichtung (#5038/nicht im Baukasten enthalten), die wie folgt verwendet wird: Nivelliereinrichtung durch Anschließen der verstellbaren Einstellstangen (Spannschlösser) an die Stirnseiten der Zwinge mit M2 Schrauben vorbereiten. Auf den freien Enden dieser Einstellstangen wird je ein Kunststoff-Kugelgelenk befestigt.

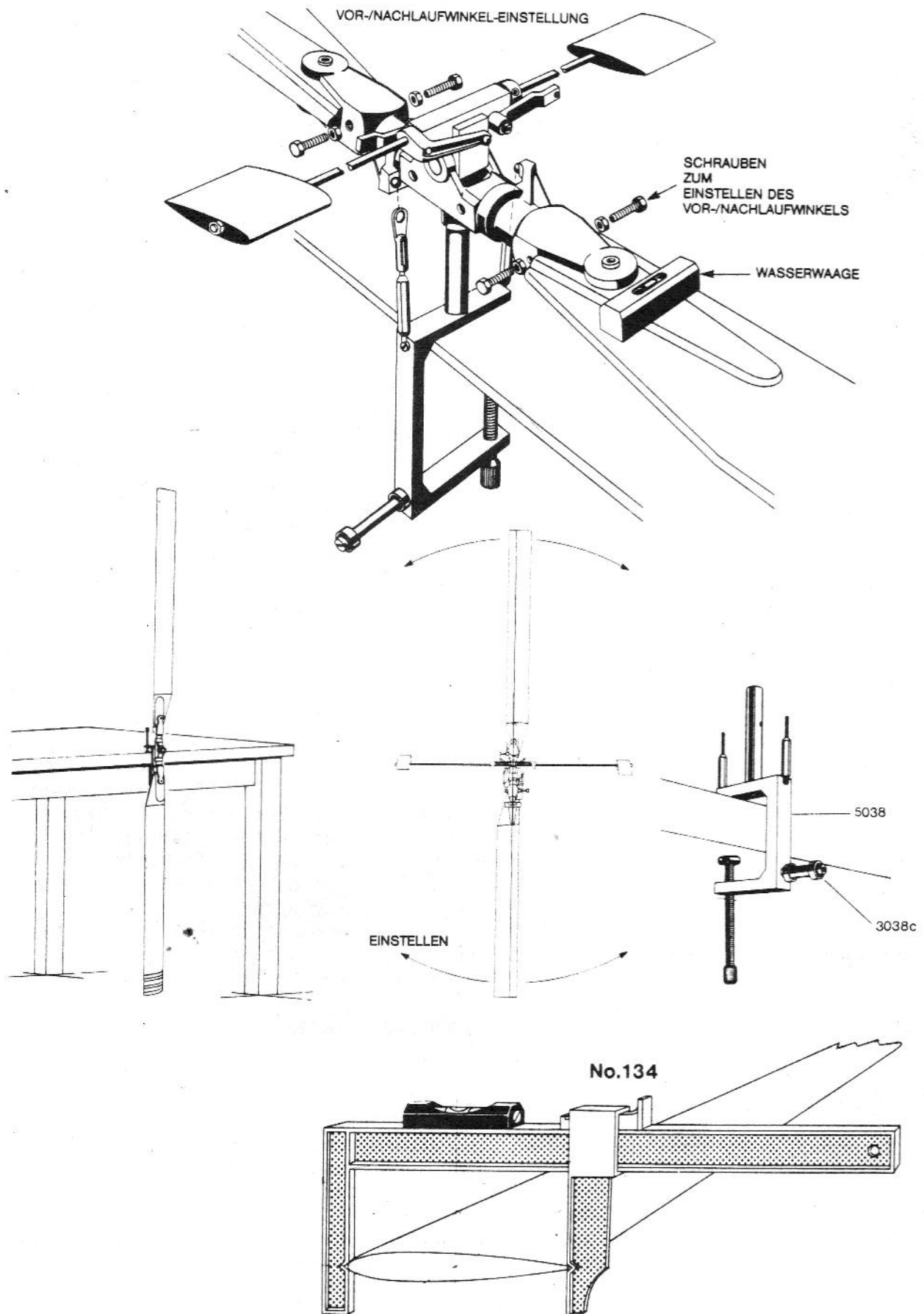
Anmerkung: Die Einstellstangen dienen als Spannschlösser, d.h. auf der einen Seite befindet sich ein Rechtsgewinde, auf der anderen Seite ein Linksgewinde. Beim Aufschrauben der Kunststoff-Kugelgelenke die Gewinderichtung beachten.

Die Nivelliereinrichtung wird am Werkstisch festgeschraubt und der Hauptrotorkopf auf dem Wellenstumpf mit einer Inbusschraube M3 x 18 mm und einer Mutter befestigt; siehe Abb. auf Seite 15. Die Kunststoff-Kugelgelenke der Verstellstangen werden auf die Messingkugeln der Blattverstellhebel aufgedrückt. Eine Wasserwaage (#3017/Sonderzubehör) wird auf eine der Hauptrotorblatt-Verstärkungen aufgelegt; siehe Abb. auf Seite 15. 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 Kunststoffzwinge zum Winkelmessen (#134/nicht im Baukasten enthalten) gemäß der Abbildung auf Seite 15 zu verwenden. Steht die Kunststoffzwinge nicht zur Verfügung, wird eine Wasserwaage quer auf die Blattverstärkung aufgelegt (an der Stelle, an der das Blatt an der Rotorblatthalterung befestigt ist; siehe Abb. auf Seite 15). - mit dem zweiten Rotorblatt wird genauso verfahren.

Die Hauptrotorblätter haben jetzt den Einstellwinkel 0 (Anstellwinkel). Am äußeren Rotorblattende wird nun 17 mm hinter der Blattvorderkante jeweils ein 2 mm tiefer Sägeschnitt angebracht. Von diesen Einschnitten wird über die Länge der Blätter ein Perlonfaden straff gespannt und unter dem Blatt mit einem Kreppklebestreifen befestigt; siehe Seite 15. Dieser Faden dient für die Einstellung der Hauptrotorblätter zum Hauptrotorkopf (wird als Vorlauf-/Nachlaufwinkel bezeichnet), siehe Seite 15.

Die vier Schrauben M4 x 16 mm (#2221d), die bereits in die Blattlagerungen eingesetzt wurden, (siehe Schritt 9), dienen der Einstellung des Vor-/Nachlaufwinkels der Hauptrotorblätter (der erforderliche Winkel beträgt 0°). Mit Hilfe dieser Schrauben, die gegen die Stahlblattzungen drücken, werden die Blätter auf 0° Grad Vor-/Nachlaufwinkel eingestellt. Hierfür die Schrauben und Sicherungsmuttern so lange verstellen, bis der gespannte Faden von oben gesehen direkt über der Mitte der Hauptrotornabe und die Mitte der Schraubenköpfe der Blattlagerungen verläuft. Die Einstellung kann auch dadurch überprüft werden, indem Sie entlang des Fadens visieren. Jetzt werden die Blattbefestigungsschrauben angezogen.

Die Kugelgelenke an den Blattverstellarmen wieder aushängen und den Faden abnehmen. Der Blatteinstellwinkel muß nach wie vor 0° oder nahezu 0° bleiben. Wenn Sie nicht ausgeglichen sind, müßten gegebenenfalls zusätzlich Muttern oder Beilagscheiben auf der bzw. den entsprechenden Vor-/Nachlaufwinkelseinstellschrauben verwendet werden, um das Gleichgewicht herzustellen. Dabei ist zu beachten, daß diese zusätzlichen Gewichte sicher befestigt sind, damit keine Verlagerung eintreten kann. Oft genügt eine ganz geringfügige Nachstellung des Vor-/Nachlaufwinkels, um das Blatt wieder ins Gleichgewicht zu bringen.



Anmerkung:

Es gibt Modellbauer, die die Blattzungen (in #5202) und die Vorlauf-/Nachlauf-einstellschrauben 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.

Nach diesen Arbeiten ist der gesamte Hauptrotorkopf auf seinen Wuchtzustand (Balance) zu prüfen. Es gibt drei Möglichkeiten um den Hauptrotorkopf zu wuchten:

- a) Die gesamte Rotorgruppe wird auf der Spezialeinstellzwinge montiert, die durch die Teile Art. Nr. 3038c (Kugellagersatz, Schraube, Abstandshülse/nicht im Baukasten enthalten) zu ergänzen ist. Dies ist das genaueste Verfahren, da zum einen der Wuchtzustand über 360° und gleichzeitig auch der Wuchtzustand der Stabilisierungsflossengruppe geprüft wird.
- b) Der Gummidämpfer (#3326) wird von dem Hauptrotorkopf abgebaut und dieser wieder auf der Einstellvorrichtung aufgebaut.
- c) Die gesamte Rotorblattgruppe wird auf zwei parallele Auflagen (d.h. die Backen eines Schraubstocks usw.) gelegt. Dabei liegt die Stabilisierungsstange quer und in Nabennähe auf den Auflagen.

Wird das Verfahren a) gewählt, so muß der gesamte Rotorkopf in jeder Rotorblattlage bewegungslos stehen bleiben. Gegebenenfalls sind auf der leichteren Seite Gewichte anzubringen bis das Gleichgewicht erreicht ist.

Beim Verfahren b) oder c) messen Sie jeweils die Entfernung vom äußeren Blattende zum Tisch. Bei beiden Blättern muß diese Entfernung gleich sein. Sollte das eine Blatt niedriger sein als das andere, können Sie in das Ende des höheren Blattes einen kleinen Drahtstift oder Nagel entsprechenden Gewichts einsetzen. Vor dem Einsetzen des Nagels Epoxykleber auftragen. Zur Feinabstimmung des Gleichgewichts können auch Monokotestreifen oder Plastikfolien verwendet werden, die gleichzeitig kontrastierende Farben für die spätere Prüfung des Blattspurlaufs ergeben.

14. HECKROTORBLÄTTER (#2301)

Die Heckrotorblätter werden in die Blattlagerungen (#2300k) mittels Zylinderkopfschrauben M3 x 12 mm und selbstsichernden Muttern (Stoppmutter) befestigt. Bitte darauf achten, daß die Profilnase der Heckrotorblätter in der Drehrichtung stehen (drehen Sie dazu die Hauptrotorblätter nach rechts. Der Heckrotor bewegt sich dabei entgegen seiner späteren Arbeitsdrehrichtung. Bei Drehen der Hauptrotorblätter in Arbeitsrichtung, also nach links, wird der Autorotationsfreilauf freigesetzt, der Heckrotor dreht sich dabei nicht mit. Beachten Sie deshalb bitte, daß der Heckrotor beim späteren Betrieb entgegen der Richtung dreht, die beim oben erwähnten Versuch ermittelt wurde. Heckrotorblätter entsprechend montieren.). Die Muttern gerade so fest anziehen, daß sich die Heckrotorblätter mit geringem Kraftaufwand drehen lassen. Später stellen sich die Rotorblätter durch die Fliehkraftwirkung von selbst richtig ein. Außerdem können sie so bei Bodenberührung ohne Bruch wegdrehen. Bei Heck-Servo in Mittelstellung (neutral) und die kollektive Blattverstellung in der unteren Stellung, ist der Anstellwinkel der Heckrotorblätter auf 0° einzustellen.

15. HECK- UND DÄMPFUNGSFLOSSEN (am Heckausleger)

Die Heckflosse (Sperrholzteil Nr. 10) sorgfältig aufschneiden und vor dem Anstrich gut verschleifen. Alle Kanten sind abzurunden. Nach dem Anstrich wird die Heckflosse am Heckausleger montiert, und zwar wird sie links am hintersten Heckrohrklemmstück (#1029) befestigt. Dabei werden die gleichen Schrauben verwendet, die das Klemmstück auf dem Heckrohr fixieren. Dabei darauf achten, daß die Flosse nach oben und unten zum übrigen Hubschrauber gerade steht. Bei diesem Arbeitsgang ist auch das Führungsklemmstück (in #1029) für den Heckrotorbowdenzug auf der rechten Seite nahe am Heckrotor anzubringen; siehe Bauplan. Beim Einbau der horizontalen Dämpfungsflosse (Sperrholzteil Nr. 11) wird genauso verfahren, mit der Ausnahme, daß diese Flosse auf dem zweiten Heckrohrklemmstück (#1029) von hinten befestigt wird. Die Dämpfungsflosse steht im rechten Winkel zur Heckflosse. Vor dem Anziehen der Schrauben nochmals prüfen, ob die Dämpfungsflosse die richtige Lage hat.

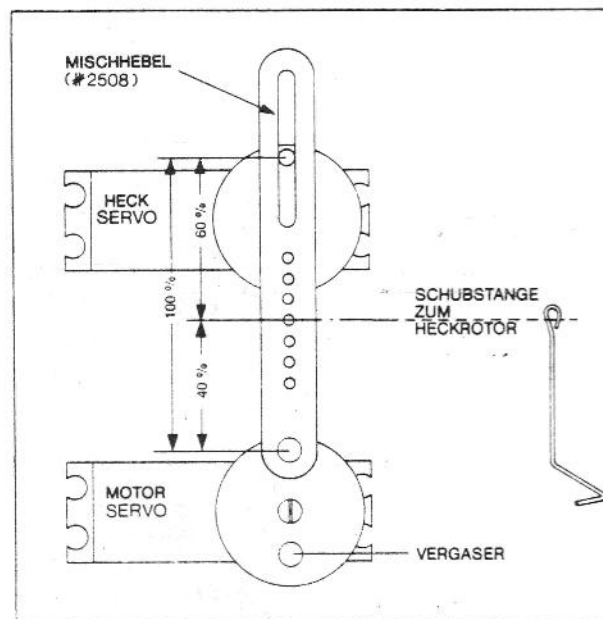
Nun wird die Heckrohrverstrebung fertiggestellt. Dazu werden die beiden Hartaluminium-Streben (#5026) (2 x 10 x 245 mm) zwischen den Zylinderkopfschrauben an den unteren Ecken der Getrieberückwand und dem dritten Heckrohrklemmstück (#1029) von hinten eingebaut. Vor dem Festziehen des Klemmstücks prüfen, ob das

Heckrohr in allen Richtungen im rechten Winkel zur Getrieberückwand (#5006) steht.

16. SERVO-UND SCHUBSTANGENMONTAGE

Das Steuersystem für diesen Hubschrauber ist in zwei Aufgabengebiete unterteilt, nämlich a) Heckrotor- und Motorsteuerung und b) die Linear-Kugel-Gleit-Steuerung (LKGS-System). Die Lage der Servos und der Schubstangenanschlüsse geht aus der nachfolgenden Abbildung und den Abbildungen auf den Seiten 19, 20 hervor.

(a) DIAGRAMM FÜR HECKROTOR UND MOTOR
Teile, auf Bodenplatte (Sperrholzteil Nr. 1) montiert



- (a) Das Heckrotorservo und das Motorservo (Drosselservo) werden in die entsprechenden Öffnungen in der Bodenplatte (Sperrholzteil Nr. 1) eingesetzt und mittels kleiner Metallschrauben befestigt. Das Lochende des schwarzen Kunststoffmischhebels (#2508) wird auf der Drosselservoscheibe unter Verwendung der Distanzhülse (in #2508) und einer Schraube M2 x 12 mm aufgesetzt. Unter den Schraubenkopf wird eine Beilagscheibe gelegt. Die Schraube in die Servoscheibe einfädeln und mit einer Mutter M2 sichern. Das andere Ende des Hebels (mit dem langen Schlitz) wird auf die gleiche Weise angeschlossen, wobei ebenfalls eine Distanzhülse auf die Stellscheibe des Heckrotorservos kommt.

Als nächstes wird vom Heckrotor her das lange goldfarbene Kunststoffrohr (#17) durch die Löcher in den beiden Klemmstücken (#1029) nach dem elastischen Führungsstück (in #1029) durch den hinteren und vorderen Motorraumspant zum Mischhebel durchgefädelt. Falls das goldfarbene Kunststoffrohr (#17) zu nahe am angebauten Schalldämpfer liegt, wird über das goldfarbene Kunststoffrohr (#17) ein Stück Silikonschlauch geschoben. Den langen Stahldraht (#2303) in das goldfarbene Kunststoffrohr (#17) einziehen. Mit diesem Bowdenzug wird der Anstellwinkel des Heckrotors verstellt. Der Anschluß am Mischhebel erfolgt mittels eines Kugelgelenks und an der Heckrotorverstellung ebenfalls mit einem Kugelgelenk. Am heckseitigen Stahldrahtende wird eine Gewindelöthülse angelötet und auf dieser dann ein Kunststoffkugelgelenk (#3324) aufgeschraubt. Das Kugelgelenk wird auf die Anschlußkugel des Heckrotorsteuerhebels aufgesetzt. Danach ein Kugelgelenk am zweiten Loch (des Schlitzendes) des Mischhebels befestigen. Mittig in das Kugelgelenk eine weitere Gewindelöthülse einsetzen, dann kann bei Heckrotorservo in Nullstellung und Heckrotorsteuerhebel in Mittelstellung die richtige Länge des langen Stahldrahtes bestimmt werden. Den Stahldraht ent-

sprechend kürzen und die Gewindelöthülse am Ende des Stahldrahtes anlöten. Das Heckrotorservo muß jetzt den Anstellwinkel der Heckrotorblätter ohne Behinderung verstellen können.

Das Mischverhältnis kann durch Verschieben des Kugelgelenkes auf dem Mischhebel verändert werden. Schiebt man das Kugelgelenk näher zum Heckrotorservo, wird die Heckwirkung erhöht, umgekehrt wird die Heckwirkung verringert, wenn man das Kugelgelenk zum Drosselservo hin verschiebt.

Anmerkung: Falls Ihre Fernsteuerung für Heckrotor/kollektive Blattverstellungsmischung eingerichtet ist, können Sie gegebenenfalls den oben beschriebenen Mischhebel weglassen und das Mischen mit der Sendersteuerung vornehmen. In diesem Falle wird einfach der Heckrotorbowdenzug direkt am Heckservostellhebel eingehängt und der schwarze Kunststoffmischhebel zwischen den beiden Servos ausgebaut.

Als nächster Schritt wird zwischen der Stellscheibe des Drosselservos und dem Motorvergaser eine Schubstange montiert. Beide Enden der Schubstange müssen entweder ein entsprechendes Kugelgelenk oder einen Gabelkopf aufweisen, damit die Länge der Schubstange auf etwa 120 mm eingestellt werden kann. Bei Drosselservo in Leerlaufstellung muß die Länge der Schubstange so eingestellt werden, daß die Vergaserwalze ebenfalls auf Leerlauf (fast geschlossen) steht. Unbedingt prüfen, ob über den ganzen Drosselverstellbereich von Leerlauf bis Vollgas die Drosselverstellung leichtgängig arbeitet und die richtige Verstellwirkung erfolgt.

- (b) Die Montage des Linear-Kugel-Gleit-Steuer-Systems (LKGS-System) (#5500) wird in folgender Weise anhand der Zeichnungen auf Seite 19 und 20 vorgenommen. Zunächst sägen Sie in die kleine Sperrholzplatte (Sperrholzteil Nr. 9) einen Ausschnitt, der die 3 Servos nebeneinander aufnehmen kann. Rollservo, Nickservo und Kollektiv-Pitch-Servo werden jeweils mit kleinen Metallschrauben befestigt, wobei darauf zu achten ist, daß das Nickservo mit dem Stellhebel entgegengesetzt zu den anderen Servostellhebeln liegt. Die Roll- und Nickservos werden auf 3 mm dicken Sperrholzleisten erhöht montiert, damit die Schubstangen im entsprechenden Abstand über dem Kollektiv-Pitch-Servo liegen, das direkt auf der Sperrholzplatte montiert ist.

In der Teilepackung (#5500) befinden sich u. a. 4 schwarze Kunststoffteile jeweils mit durchgehenden V-Nuten. Zwei davon haben eine Länge von 86 mm, während die beiden anderen nur 70 mm lang sind.

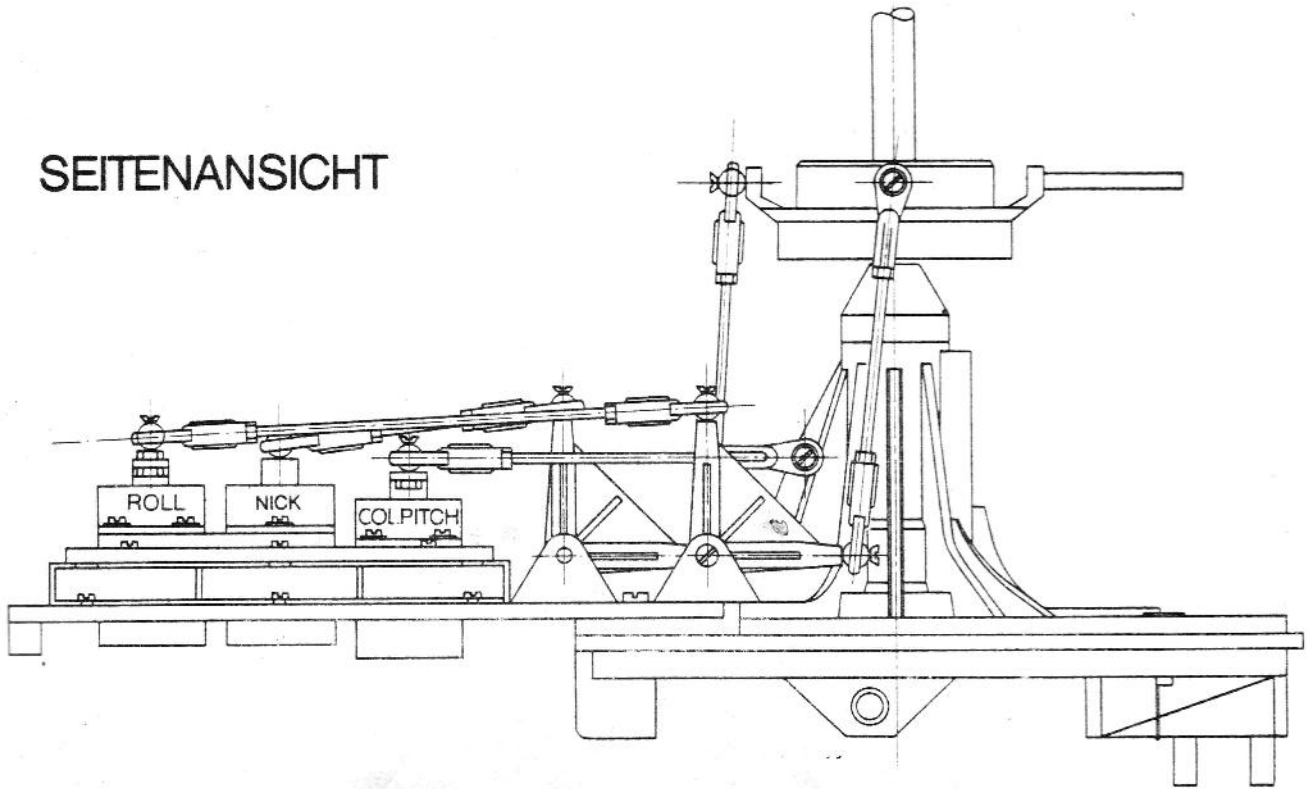
Alle 4 schwarzen Kunststoffteile mit den V-Nuten müssen immer so eingebaut werden, daß die engen Schraubslitze auf der Sperrholzseite liegen.

Ein 70 mm langes Kunststoffteil wird unten am Sperrholzteil Nr. 9 angesetzt (die Kanten des Sperrholzteils und des Plastikteils müssen bündig abschließen). **Die V-Nut muß nach außen zeigen.** Das Kunststoffteil wird mit etwas Sekundenkleber befestigt. Das zweite 70 mm lange Kunststoffteil wird ebenfalls mit etwas Sekundenkleber auf der entgegengesetzten Seite genau parallel zum anderen befestigt! **Auch hier muß die V-Nut nach außen zeigen.** In den engen Schraubslitzen beider Kunststoffteile werden dann 6 Löcher (2 mm Durchmesser) durch das Sperrholz gebohrt und die Teile mit Maschinenschrauben M2 x 8 mm, Beilagscheiben und Muttern daran befestigt.

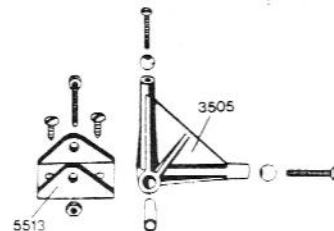
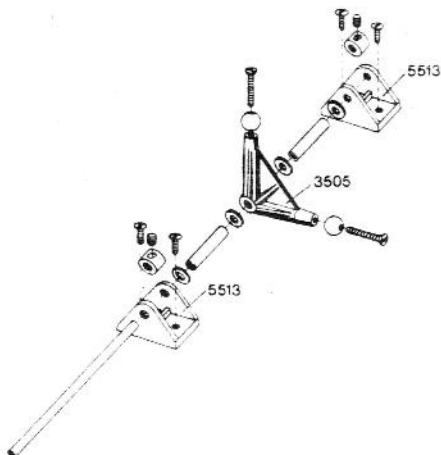
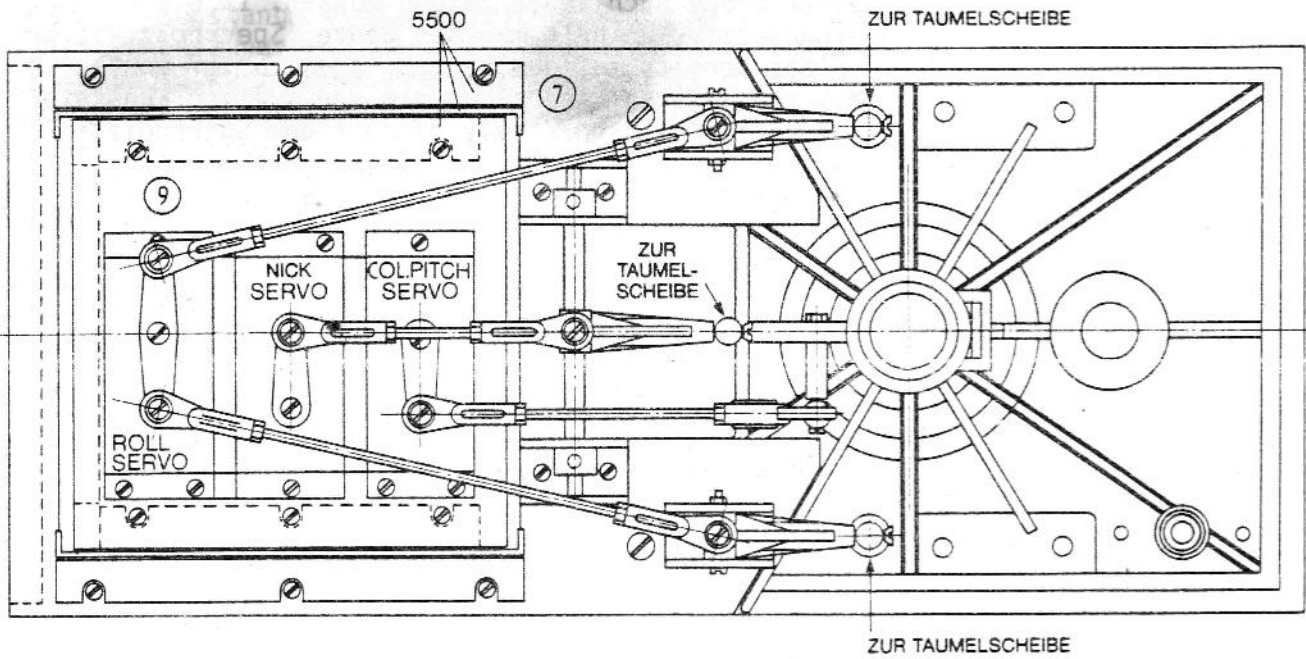
Zur Verstärkung die mitgelieferte Kieferholzleiste 6 x 6 x 60 mm zwischen die beiden schwarzen Kunststoffteile auf das Sperrholzteil Nr. 9 kleben.

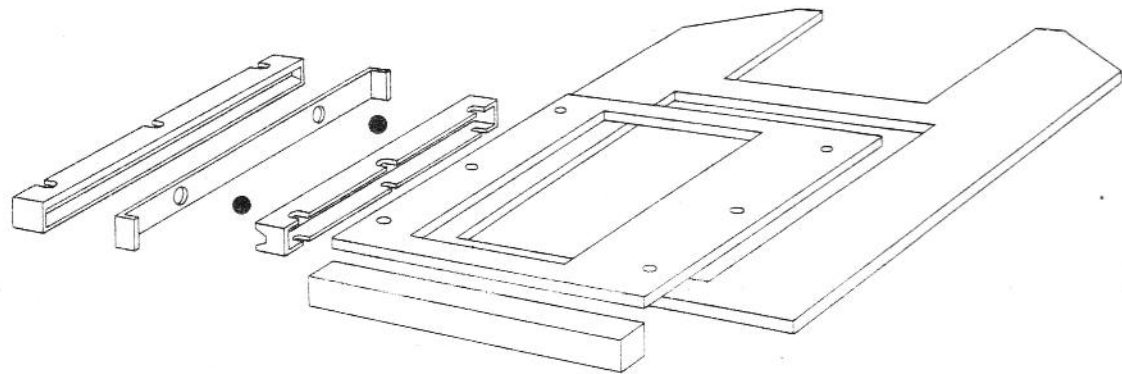
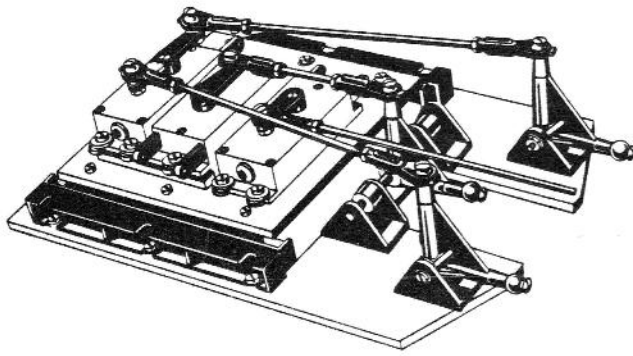
Gemäß den Abbildungen auf Seite 19, 20 wird ein 86 mm langes Kunststoffteil - **mit der V-Nut nach innen zeigend** - auf das Sperrholzteil Nr. 7 mit etwas Sekundenkleber geheftet und mit 3 Metallschrauben (2,2 x 9,5 mm) und Beilagscheiben befestigt.

SEITENANSICHT



DRAUFSICHT





Die dünnen schwarzen Kunststoffstege mit den Löchern dienen als Aufnahmeführungen für die jeweils 2 Stahlkugeln.

Man nimmt das Sperrholzteil Nr. 9 und legt einen der dünnen Kunststofflochstege auf die V-Nut, wobei die Winkelenden nach **innen** zeigen müssen. In die Löcher werden die 2 Stahlkugeln eingesetzt. Nun hält man das Ganze (Sperrholzteil Nr. 9) mit der einen Hand gegen das bereits auf dem Sperrholzteil Nr. 7 montierte schwarze Kunststoffteil. Mit der anderen Hand nimmt man den zweiten Kunststofflochsteg und legt ihn an das kurze Kunststoffteil, das auf dem Sperrholzteil Nr. 9 montiert ist, wobei die Winkelenden ebenfalls nach **innen** zeigen müssen.

In die Löcher zwei Stahlkugeln einsetzen. Dann nimmt man das zweite 86 mm lange Kunststoffteil, hält es gegen die Kugeln, und zwar **mit der V-Nut zu den Kugeln**. Mit der einen Hand hält man nun das ganze Gleitsystem und schiebt mit der anderen Hand das Sperrholzteil Nr. 9 hin und her, wobei es leichtgängig und ohne die geringste Behinderung von Anschlag zu Anschlag laufen muß. Nun wird das 86 mm lange Kunststoffteil auf das Sperrholzteil Nr. 7 mit etwas Sekundenkleber geheftet und mit 3 Metallschrauben (2,2 x 9,5 mm) und Beilagscheiben befestigt. Um ein Verschieben des Gleitsystems zu verhindern, wird etwas Epoxykleber entlang der **Außenseite** der beiden Kunststoffteile auf das Sperrholzteil Nr. 7 gegeben.

Zur Vervollständigung des Gleitsteuersystems werden die 4 Lagerböcke (#5513) (siehe Abb. auf Seite 19) an den angezeichneten Stellen auf das Sperrholzteil Nr. 7 gesetzt und mittels kleiner Metallschrauben befestigt. **Bitte beachten:** Die beiden Lagerböcke mit der 2 mm Bohrung sind für die Rollbewegung, die beiden anderen Lagerböcke mit der 3 mm Bohrung für die Nickbewegung bestimmt. Danach wird auf die Enden der drei Umlenkhebel (#3505) jeweils eine durchbohrte Kugel mittels einer Senkkopfmachineschraube M2 x 10 mm aufgeschraubt (je Umlenkhebel 2 Kugeln). In jeden der beiden Roll-Umlenkhebel wird eine Messingbüchse eingesetzt und jeder Umlenkhebel, wie auf Seite 19 gezeigt, jeweils im Lagerbock (#5513) mittels der in der Packung (#5513) befindlichen Zylinderkopfschrauben M2 x 15 mm und Muttern befestigt. Der dritte Umlenkhebel sitzt mittig auf einer langen Achse (etwa 65 mm Länge), die in den beiden übrigen Lagerböcken (#5513) gelagert ist. Zwischen Umlenkhebel und den Lagerböcken ist auf jeder Seite je eine kurze Messinghülse einzupassen, die den Umlenkhebel zentrieren. Die lange Achse selbst wird gegen axiales Verschieben in den Lagerböcken durch jeweils einen Stelling an den Enden gesichert; siehe Abb. auf Seite 19.

17. HAUPTROTORSTEUERUNG

Bei den in den Bauschritten 17 und 18 angegebenen Schubstangenabmessungen ist jeweils der ungefähre Abstand von Mitte Loch im einen Kunststoff-Kugelgelenk zur Mitte des Loches im Kunststoff-Kugelgelenk auf der entgegengesetzten Seite berücksichtigt. Für die nächsten Bauschritte sind folgende Schubstangen anzufertigen (die Schubstangenlängen können variieren, je nachdem welche Servos verwendet werden):

Zwei	(2)	Schubstangen - Hauptrotorkopfmischhebel zur Taumelscheibe	80 mm
Eine	(1)	Schubstange - Stabilisierungsstangenwinkelhebel zur Pitch-Kompensator-Steuerung (gebogen)	70 mm
Eine	(1)	Schubstange - Kollektiv-Pitch-Servo zu einer weiteren Stiftschraube an der Hauptgetriebeplatte	80 mm
Eine	(1)	Schubstange - Nick-Servo zum mittleren Umlenkhebel	53 mm
Zwei	(2)	Schubstangen - Roll-Servo zu den jeweils äußeren Umlenkhebeln	110 mm
Drei	(3)	Schubstangen - Umlenkhebel zur Taumelscheibe	70 mm

Zunächst wird der ausgewuchtete Rotorkopf auf die Hauptrotorwelle (#5101) aufgesetzt und mittels der mitgelieferten gehärteten Stahlschraube und selbstsichernden Mutter (Stoppmutter) sicher aufgespannt. Drei Schubstangen dienen zur Verbindung zwischen Rotorkopf und Taumelscheibe. Zwischen den Wippenmischhebeln am Hauptrotorkopf und den beiden gegenüberliegenden Kugeln am Innenring der Taumelscheibe wird jeweils eine 80 mm Schubstange montiert. Die dritte 70 mm lange Schubstange wird in gleicher Weise zwischen dem Winkelhebel an der Stabilisierungsstange und der Innenkugel des Pitch-Kompensator-Steuerungshebels eingebaut. Kurz unter dem oberen Ende wird diese Schubstange leicht ausgebogen, damit sie den entsprechenden Abstand zum Rotorkopf hat.

18. **Anmerkung:** Für die nachfolgenden Bauschritte muß die Fernsteuerung eingesetzt werden, um die Schubstangen einzustellen und die Steuerbewegung nachzuprüfen. Wenn Sie eine Vierkanalsteuerung mit 5 Servos verwenden, müssen das Drosselservo und das Kollektiv-Pitch-Servo vom Drosselkanal gemeinsam angesteuert werden. Dazu wird ein elektrischer Verteilungsstecker verwendet, der vom Hersteller der Fernsteuerung bezogen werden kann. Wenn Sie eine 5-Kanal-Mixer-Fernsteuerung verwenden, muß die Mixersteuerung am Sender so eingestellt werden, daß Kollektiv-Pitch und Drossel gleichzeitig angesteuert werden.

Die zweite 80 mm lange Schubstange wird zwischen dem Kollektiv-Pitch-Servohebel und dem Festpunktanschluß an der Hauptgetriebeplatte montiert. Danach wird die 53 mm Schubstange zwischen Pitch-Servo und der Kugel oben am mittleren Umlenkhebel eingehängt. Zuletzt werden die beiden 110 mm Schubstangen zwischen dem Roll-Servo und den äußeren Umlenkhebeln in gleicher Weise montiert. Anschließend die 3 Schubstangen (ca. 70 mm) von den Umlenkhebeln zur Taumelscheibe montieren.

Die Fernsteuerung einschalten und Steuerknüppel und Trimmhebel des Senders auf folgende Stellungen bringen:

- Rollsteuerung-Trimmebel in Mittelstellung (neutrale Stellung)
- Nicksteuerung-Trimmebel in Mittelstellung (neutrale Stellung)
- Drossel-Trimmebel auf hohe Leerlaufstellung
- Drosselknüppel auf Mittelstellung (Halbgas)

Bei diesem Baufortschritt sind alle Servostellhebel bzw. -scheiben darauf zu prüfen, daß sie genau wie in den Skizzen (a) und (b) stehen; siehe Seite 17, 19. Gegebenenfalls sind die Stellhebel an den Servos entsprechend nachzustellen, damit sich die richtige Stellung ergibt.

Als nächstes folgendes prüfen:

1. Die Servo-Gleitplatte muß in der Mitte zwischen der vordersten und hintersten Stellung stehen. Gegebenenfalls die 80 mm Schubstange am Festpunkt der Hauptgetriebeplatte nachstellen, damit sich diese Lage ergibt.
2. Alle drei Umlenkhebel müssen im rechten Winkel (senkrecht) zu ihrer Grundplatte (Sperrholzteil Nr. 7) stehen. Die entsprechenden Schubstangen von den Servos nachstellen, damit sie in dieser Lage stehen.
3. Die Taumelscheibe muß waagrecht zur Hauptrotorwelle stehen (parallel zur Oberkante der Motorzelle). Gegebenenfalls die entsprechenden Schubstangen zwischen den Umlenkhebeln und der Taumelscheibe nachstellen.

Anschließend prüfen, ob alle Servos in der richtigen Bewegungsrichtung drehen und die Bewegung ohne Behinderung der Steuerorgane abläuft:

1. Wenn Sie den Drosselknüppel nach hinten schieben (Vollgas), muß sich die Öffnung im Vergaser vergrößern und die Servogleitplatte gleichzeitig sich zur Nase hin bewegen; die Taumelscheibe muß nach oben zum Hauptrotorkopf hin gleiten. Wird der Drosselknüppel auf Leerlauf gezogen, müssen sich die gegenteiligen Bewegungen ergeben.
2. Bei Rollsteuerknüppel nach rechts muß sich das Rollservo nach rechts drehen und die Taumelscheibe nach rechts neigen.
3. Wird der Nicksteuerknüppel nach vorne bewegt, muß sich das Nickservo nach links drehen und die Taumelscheibe um die Querachse des Hubschraubers vorne nach unten neigen.
4. Legen Sie den Hecksteuerknüppel nach rechts, muß sich das Heckservo nach links drehen.

19. EINSTELLUNG DER ANSTEUERUNG (siehe Abb. auf Seite 11)

Bei der abschließenden Einstellung der Steueranlage müssen Sie den Sender und Empfänger einschalten und den Drossel-Trimmhebel auf "hoch" stellen. Der Drossel/Pitchknüppel ist auf "Leerlauf" zu stellen. Die drei Schubstangen von den Umlenkhebeln zur Taumelscheibe sind so einzustellen, daß die Taumelscheibe eine nach allen Richtungen waagrechte Lage einnimmt und zur Oberkante der Getriebegrundplatte parallel steht. Jetzt stellen Sie, ohne die Steuerhebel bzw. Knüppel zu verändern, die drei Schubstangen von Taumelscheibe und Pitch-Kompensator-Steuerhebel zum Hauptrotorkopf so ein, daß der Anstellwinkel der Hauptrotorblätter und der Heckrotorblätter 0° beträgt. Gleichzeitig werden die Stabilisierungspaddel und der Winkelhebel waagrecht gestellt. Ehe diese Einstellungen vorgenommen werden, ist zu prüfen, daß der Hubschrauber genau waagrecht steht. Dazu eine Wasserwaage verwenden (#3017/Sonderzubehör).

Wenn die obigen Voraussetzungen erfüllt sind, prüfen, ob die Pitch-Kompensator-Steuerung auf der Hauptrotorwelle nicht zu fest sitzt, da diese Steuerung als nächstes eingestellt wird. Dazu den Drossel/Kollektiv-Pitch-Knüppel langsam auf die Stellung Vollgas schieben und kontrollieren, ob die Taumelscheibe auf der Hauptrotorwelle unter Mitnahme des Pitch-Kompensators nach oben gleitet. Unter Umständen müssen Sie beim Pitch-Kompensator etwas nachhelfen, wenn er zu fest sitzt. Bei Erreichen der Vollgasstellung muß der Pitch-Kompensator als Ganzes noch 2 oder 3 mm über die Taumelscheibe hochgeschoben und dann direkt unter dem Hauptrotorkopf festgespannt werden (mit dem Hauptrotorkopf fluchtend). Ausführlich ist dies auf der Abbildung auf Seite 11 dargestellt. Alle Steuerhebel bzw. -knüppel über den jeweiligen Stellweg bewegen um zu prüfen, daß die Servogleitplatte, Taumelscheibe, Pitch-Kompensator und die Mischhebel nirgends kollidieren. Die Hauptrotorblätter sind ebenfalls daraufhin zu prüfen, ob sich bei der Verstellung von der tiefen zur hohen Drosselstellung der Anstellwinkel von 0° auf 6° oder 7° ändert. Die Heckrotorblätter sind ebenfalls auf Anstellwinkelverstellung zu prüfen.

Abschließender Hinweis:

Bei Drosselknüppel auf "Leerlauf" müssen die Hauptrotorblätter und die Heckrotorblätter auf fast 0° Anstellwinkel stehen. Dies ist ein guter Ausgangspunkt für das eigentliche Einfliegen des Hubschraubers.

20. Die Kabinenhaube (#5014) wird sorgfältig auf die gestrichelten Linien (siehe 'H'/Bauplan) abgearbeitet und überflüssiges Kunststoffmaterial entfernt. Die beiden Haubenhälften werden vor dem Kleben mittels der mitgelieferten kleinen Kunststoffklammern (#155) zusammengehalten. Innen wird auf den Fugenbereich eine sehr kleine Menge Sekundenkleber aufgebracht. Nach dem Trocknen wird das überschüssige Material an den Fugenkanten bis auf etwa 3 mm abgearbeitet. Den Anstrich in der gewünschten Farbe vornehmen.

Die Kabinenhaube wird von vorne auf den Rumpf aufgeschoben bis sie am vorderen Hauptspant (Sperrholzteil Nr. 8) einrastet. Zusätzlich soll die Haube mit einem Gummiband gesichert werden.

21. Die Fernsteuerung und die Batterien werden auf der Bodenplatte (Sperrholzteil Nr. 1) unter Verwendung von Schaum- bzw. Moosgummi als Schutz gegen Erschütterungen montiert. Um eine einwandfreie Schwerpunktlage gemäß dem Einbauplan zu erzielen, können einzelne Bauteile, wie z.B. die Batterie, Kreisel usw. umgesetzt werden.

Ein letzter Rat ehe Sie weitermachen. Zögern Sie nicht, sich von Ihrem Modellbaugeschäft bzw. einem anderen Modellbauer (am besten mit Modellhubschraubererfahrung) helfen zu lassen, wenn Sie Schwierigkeiten beim Bau oder beim Fliegen Ihres Modells haben sollten.

Wichtig: Nach Fertigstellung des Modells können Kleinteile (Schrauben, Muttern usw.) übrig bleiben!

Vor dem Einfliegen sind die Kugelgelenke auf zu lockeren Sitz zu prüfen. Das Kunststoffauge kann sich gelockert haben bzw. gebrochen sein. Es ist besser, dann einen Austausch vorzunehmen als das geringste Risiko einzugehen. (Falls ein Kugelgelenk schwergängig sein sollte, werden die Messingkugeln mit feinstem Polierleinen nachpoliert).

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 strengste Vorsichtsmaßnahmen beachtet werden müssen. 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 beim Fliegen auf Vorführungen Sicherheitsmaßnahmen getroffen werden. **Meiden Sie unbedingt jede Zuschauernähe und lassen Sie das Modell niemals Zuschauer überfliegen!** Helfen Sie mit, daß das Fliegen mit Ihrem KAVAN Shark-40 ein unfallfreies und genußreiches Vergnügen bleibt.

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. Damit wir dies tun können, brauchen wir Ihre Mithilfe, indem Sie die beiliegende Postkarte (Servicekarte) ausfüllen und uns wieder zusenden, damit wir Ihre Adresse in unsere Versandliste aufnehmen können.

PRE-FLIGHT CHECKLISTE VOR DEM ANLASSEN DES MOTORS

Hauptrotorgruppe

1. Ist die Befestigung der Paddel einwandfrei? Stehen sie im rechten Winkel zu der Hauptrotorwelle?
2. Ist die Stabilisierungsstange einwandfrei befestigt? Nicht angeschlagen oder verbogen?
3. Sind die Lagerstifte und Lagerungen einwandfrei befestigt?
4. Die Wippe und die Mischhebel sind auf Leichtgängigkeit zu prüfen.
5. Sind die Kunststoff-Kugelgelenke einwandfrei eingerastet und betriebssicher? Gibt es Verschleißerscheinungen?
6. Sind die Hauptrotorblätter einwandfrei befestigt und ausgerichtet? Keine Risse an den Blattverstärkungen?
7. Sind die Blattverstellhebel und Gelenkhebel gerade und einwandfrei montiert?
8. Ist die Hauptrotornabenschraube sicher befestigt? Die Hauptrotorwelle darf kein senkrechtes Spiel haben.
9. Sind alle Schrauben und Kugelgelenke an der Taumelscheibe sicher befestigt? Ist der Pitch-Kompensator einwandfrei auf der Welle montiert? Schmierung der Taumelscheibe prüfen.
10. Die Hauptrotorgruppe auf Leichtgängigkeit prüfen.

Heckrotorgruppe

1. Die Blatthalterungen auf zu großen Ausschlag prüfen.
2. Sind die Blätter und Blatthalterungen sicher befestigt und einwandfrei?
3. Ist die Nabe verstiftet und sicher befestigt?
4. Sind die Kugelgelenke einwandfrei eingehängt und betriebssicher?
5. Ist die Steuerplatte sicher befestigt und sind die Hülsen geschmiert?
6. Die Antriebswelle darf kein Axialspiel aufweisen.
7. Sind die Steuerstangen sicher montiert und leichtgängig?
8. Läuft der Heckrotor leicht mit, wenn der Hauptrotor von Hand entgegen der Drehrichtung bewegt 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? Werden die Steuerbewegungen nicht durch Kabel behindert? Sind die Batterien geladen?
4. Aus normaler Entfernung für Bodenprüfung alle Steuerfunktionen durchprüfen.
5. Die Empfänger-, Batterie- und Servostecker auf sicheren Sitz prüfen.
6. Sind die Getriebeschrauben einwandfrei angezogen?
7. Ist das Glühkerzenkabel in einwandfreiem Zustand? Sind alle Lötstellen intakt?
8. Sind der Kraftstoffbehälter und die -anlage betriebsbereit? Darauf achten, daß keine Leitungen geknickt sind.
9. Sind Empfänger und Batteriesatz sicher befestigt?

Allgemeines

1. Ist die Kraftstoffwarnanlage betriebsbereit? Ist der Kraftstofftank gefüllt?
2. Die Anschlüsse der Landekufen prüfen.
3. Ist das Lüfterrad einwandfrei befestigt und nicht angeschlagen? Läuft es frei ohne am Lüfterring anzustreifen?
4. Überprüfen, ob die Glühkerze ohne Unterbrechung arbeitet.
5. Sind die Dämpfungsflossen einwandfrei befestigt und richtig angestellt?
6. Stimmt die Schwerpunktlage mit gefülltem Kraftstofftank?
7. Befinden sich die Trimmhebel am Sendegerät in der richtigen Stellung? **Gashebel in der niedrigsten Stellung.**

Anlassen

1. Die Fernsteuerung einschalten.
2. Die Kraftstoffwarneinrichtung einschalten (falls eingebaut).
3. Überprüfen, ob die Glühkerze an die Anlaßbatterie angeschlossen ist.
4. Überprüfen, ob der Elektrostarter im richtigen Drehsinn dreht (auf den Startkegel gesehen rechts drehend).
5. Den Drosselhebel 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 hohe Leerlaufstellung gehen; Motor warmlaufen lassen und die Steuerfunktionen nochmals überprüfen.
9. Den Blattspurlauf des Rotors überprüfen, bevor Sie abheben lassen; die 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 Abschluß der Montage der Empfänger- und Steuereinrichtung ist es erforderlich, daß Sie alle Steuerungen auf Funktionstüchtigkeit und richtige Bewegungsrichtung prüfen, ehe Sie versuchen, Ihren Hubschrauber zu fliegen.

Die Steuerknüppel bzw. -hebel des Senders müssen in den folgenden Stellungen stehen:

Nick-Trimmhebel.....in neutraler Stellung
Roll-Trimmhebel.....in neutraler Stellung
Drossel-Trimmhebel.....voll nach oben geschoben
Heck-Trimmhebel.....in neutraler Stellung
Drosselknüppelin Leerlaufstellung

- a) Das Sendegerät und den Empfänger einschalten. In den oben angegebenen Knüppel- bzw. 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 waagrecht und genau im rechten Winkel zur Hauptrotorwelle steht.
- b) Den Drossel/Kollektiv-Pitch-Knüppel von ganz oben nach ganz unten bewegen. Die Taumelscheibe muß dabei auf der Hauptrotorwelle 6 mm bis 8 mm Gesamtweg nach oben und unten gleiten. Ist dies nicht der Fall, die Steuerstange am Drossel/Kollektiv-Pitch-Servo ein Loch weiter nach innen bzw. nach außen auf der Servoscheibe einhängen. Am Motorvergaser ist ebenfalls zu prüfen, ob er bei der entsprechenden Knüppelbewegung öffnet und schließt.
- c) Den Nick-Knüppel ganz nach vorne schieben, dabei muß sich die Vorderkante der Taumelscheibe nach unten neigen.
- d) Den Nick-Knüppel ganz nach hinten ziehen, dabei muß die Vorderkante der Taumelscheibe hochkippen.
- e) Bei Bewegung des Roll-Knüppels nach links muß sich die Taumelscheibe nach links neigen und umgekehrt nach rechts. Der Gesamtausschlag der Taumelscheibe muß 6 mm, gemessen an den Kugelgelenken auf dem Außenring, betragen. Nachstellungen können gegebenenfalls an den Servoscheiben vorgenommen werden.
- f) Den Drossel/Kollektiv-Pitch-Knüppel jetzt ganz nach unten legen. Dabei müssen die Hauptrotorblätter auf Anstellwinkel 0° (senkrecht zur Hauptwelle) stehen und die Heckrotorblätter müssen bei Anstellwinkel 0° parallel zum Heckrohr stehen.
- g) Nun wird der Drossel/Kollektiv-Pitch-Knüppel ganz nach hinten gelegt. Dabei müssen die Hauptrotorblätter einen Anstellwinkel (Steigen) von etwa 7° einnehmen. Beim Heckrotor müssen sich die Blätter so verstellen, daß ein Schub erzeugt wird, der das Leitwerk nach rechts drückt.

Falls sich bei einer der genannten Prüfungen der Bewegungsablauf in der falschen Richtung zu ergeben scheint, ist die Prüfung zu wiederholen, ehe man die Servos zur Korrektur der Bewegungsrichtung umklemmt.

Kraftstoff

Hinsichtlich des Glühkerzen-Kraftstoffs bestehen zwar keine besonderen Anforderungen, es sollten jedoch, um beste Ergebnisse zu erhalten, die Empfehlungen des Motorherstellers eingehalten werden. Nach vielen Versuchen haben wir festgestellt, daß Glühkerzen-Kraftstoff mit geringem Nitro-Gehalt (2% - 5%) am besten für RC-Hubschrauber geeignet ist. Es ist unbedingt erforderlich, daß die gesamte Kraftstoffanlage (vom Tank zum Motor) immer einwandfrei sauber gehalten wird und daß nur gefilterter Kraftstoff (KAVAN Kraftstofffilter #19/nicht im Baukasten enthalten) zum Befüllen des Tanks verwendet wird.

Starten

Nach dem Auftanken die Fernsteuerung einschalten und die normale Bodenprüfung durchführen. Wenn alle Steuermechanismen richtig reagieren, den Drosselknüppel (am Sender) auf die untere Stellung zurücknehmen und zum Starten den Drosseltrimmhebel auf Leerlauf stellen. Der Motor darf unter keinen Umständen gestartet werden, wenn der Drosselknüppel des Senders nicht im Leerlauf steht, sonst würde die Kupplung einrücken und die Rotorblätter würden sofort zu rotieren beginnen. Das Batteriekabel jetzt am Glühkerzenstecker 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 (KAVAN-Starters/#111) auf die Startnabe des Lüfterrades an. Sobald der Motor angesprungen ist, wird das Modell wieder waagrecht gestellt und das Batteriekabel vom Glühkerzenstecker abgenommen. Nochmals prüfen, ob sich keine Teile Ihrer Startereinrichtung im Drehbereich des Rotors befinden und dann den Rotorkopf loslassen. Bei korrekter Leerlaufstellung darf sich der Rotor noch nicht drehen. Wenn dies dennoch der Fall ist, ist dies ein Zeichen dafür, daß der Motor auf eine niedrigere Leerlaufstellung eingestellt werden muß. Ehe diese Einstellung vorgenommen wird, die Rotorblätter zum Stillstand bringen. 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

Man kann auch einen neuen, noch nicht eingelaufenen Motor in einen RC-Hubschrauber einbauen. Nach dem Einbau ist jedoch eine Überprüfung und Einstellung des Motors vorzunehmen, damit sie das Gefühl dafür bekommen, wie der Motor unter den tatsächlichen Bedingungen reagiert. Ebenso wichtig wie der richtige Motor ist die Verwendung eines guten Vergasers. Der KAVAN Venturi-Vergaser (#40) ergibt eine optimale Leistung. Bei verschiedenen Kraftstoffen und unterschiedlichen Wetterbedingungen muß die Düsennadel dementsprechend eingestellt werden, um eine optimale Leistung zu erhalten. Sie sollten sich deshalb damit vertraut machen, wie die Mischungseinstellung des Vergasers richtig vorgenommen wird. Wie schon bereits erwähnt, sollte der Leerlauf so eingestellt sein, daß der Motor rund läuft, ohne daß sich die Rotorblätter dabei drehen. Die Betriebsanleitung des Motorherstellers ist dabei zu beachten.

Erst wenn der Motor genügend eingelaufen ist, die Düsennadel endgültig auf die hohe Drehzahl einstellen, normalerweise erst vor Ihrem ersten Flug. Die beste Vergasereinstellung für den Flug ist erreicht, wenn der Motor ohne Stottern und ohne Verzögerung auf seine Höchstdrehzahl beschleunigt und wenn er diese dann beibehält, ohne die Drehzahl hörbar zu verändern. Zur besseren Kühlung und höheren Laufzuverlässigkeit ist der Vergaser auf eine etwas fettere Mischung einzustellen. Dazu stellen Sie Ihren Motor zunächst einmal auf höchste Drehzahl ein. Drehen Sie dann die Düsennadel etwa 1/4 bis 1/2 Umdrehung nach links bis die Drehzahl ganz geringfügig sinkt. Eine zu fette Einstellung ist jedenfalls besser als eine zu magere Einstellung.

Ausrichten der Hauptrotorblätter (Blattspurlauf)

Diese Prüfung wird am fertig montierten Hauptrotorkopf, der bereits auf der Hauptrotorwelle montiert ist, durchgeführt. Stellen Sie sich dazu direkt hinter den Heckausleger. Gehen Sie langsam mit dem Gasknüppel am Sendegerät nach hinten. Nach etwa dem halben Knüppelweg sollte das Modell vom Boden abheben. Der Motor sollte bis zum

Abheben mit fettem Gemisch laufen bzw. viertaktern und erst dann in das normale Zweitaktern übergehen. Solange Ihr RC-Hubschrauber noch am Boden "schwimmt", beobachten Sie die Rotorkreisebene von der Seite. Sie werden wahrscheinlich feststellen, daß ein Rotorblatt höher als das andere läuft. Da die Rotorblattenden verschiedene Farben haben, ist dies leicht zu erkennen. Beide Blattspitzen müssen auf einer gemeinsamen Kreisspur laufen. Abweichungen können im Flugbetrieb zu starken Vibrationen, Verlust am Auftrieb und erhöhtem Steueraufwand führen. Falls nun ein Rotorblatt höher als das andere läuft, merken Sie sich die Farbe und nehmen den Motor auf Leerlauf zurück. Warten Sie bis die Rotorblätter zum Stillstand gekommen sind, und stellen Sie dann den Pitch-Winkel des höher laufenden Blattes etwas flacher und den Pitchwinkel des tiefer laufenden Blattes etwas steiler. Dazu gehen Sie wie folgt vor:
Die Schubstange, die von der Taumelscheibe zum Mischhebel am Hauptrotorkopf führt, wird ausgehängt. Die Länge dieser Stange wird leicht verändert, um die nötige Pitchwinkeleinstellung zu erreichen. Durch Experimentieren findet man schnell heraus, wie viel die Schubstange verlängert bzw. verkürzt werden muß. 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 schweren Verletzungen oder zu Beschädigungen des Modells führen.

Erstes Trimmen für den Flug

Vor dem eigentlichen Einfliegen muß das Modell in der Längs-, Quer- und Drechachse getrimmt werden. Diese Einstellungen werden am besten durchgeführt, indem man den Hubschrauber sich frei ohne Festhalten bewegen läßt und dabei sein Verhalten genau beobachtet. Stellen Sie das Modell gegen den Wind und geben Sie langsam Gas bis das Modell ständig leichter wird und am Boden zu "schwimmen" beginnt ohne abzuheben. Betätigen Sie keine weiteren Kontrollhebel während Sie in dieser Phase die Trimmeigenschaften prüfen. Sie werden wahrscheinlich feststellen, daß das Modell beim Gasgeben das Bestreben hat, nach links oder rechts wegzudrehen (zu gieren). Dieses Gieren kann dadurch korrigiert werden, daß die Steuerhebel zum Heckrotor so nachgestellt werden, daß das Modell keine Tendenz mehr zeigt wegzudrehen. Für diese erste Einstellung wird der Trimmhebel am Sendegerät nicht verwendet. Alle Trimmhebel werden in die neutrale Stellung gebracht (mit Ausnahme des Gashebels) und dort gelassen. Sie dienen für kleinere Nachstellungen im Flugbetrieb. Bei diesen Trimmvorgängen müssen Sie den ganzen Rumpf beobachten und nicht nur den Heckausleger, da die Rumpfnase sich entgegen dem Heckausleger bewegt und leicht Verwirrung entsteht, wenn Sie sich nach dem Heck und nicht nach der Rumpfnase richten.

Es kann erforderlich sein, daß Sie den Anschlußpunkt am Mischhebel zwischen Motor und Heckservo ändern. Jeder Motor entwickelt ein anderes Drehmoment und um diese Unterschiede auszugleichen, müssen Sie gegebenenfalls den Steueranschluß zum Heckrotor am Mischhebel verschieben. Fliegen Sie Ihren RC-Hubschrauber also in diesem Fall wie ein Flächenmodell, d.h. Seitenruder links für linke Drehung, Seitenruder rechts für rechte Drehung usw. und prüfen Sie, ob das Modell bei Verstellung des Pitch/Drosselknüppels noch wegzudrehen versucht. Es muß seine Längslage beibehalten. Nachdem das Gieren ausgeschaltet wurde und das Modell bei langsamem und gleichmäßigem Gasgeben kaum mehr eine Tendenz zeigt, um die Hochachse wegzudrehen, können Sie dazu übergehen, das Modell auf Roll- und Nickfunktionen hin auszutrimmen. Beides geschieht auf die gleiche Weise wie gerade beschrieben. Achten Sie darauf, ob das Modell im "Schwimmen" dazu tendiert, nach vorne, nach hinten oder seitwärts zu kippen. Wenn das Modell nach irgendeiner Richtung neigt, muß der Schubstangenanschluß entgegen der Neigungsrichtung an der Taumelscheibe verschoben werden.

Beispiel: Wenn sich das Modell am Boden nach vorne neigt, muß die Taumelscheibe vorne etwas erhöht werden (in der gleichen Richtung wie wenn Sie das Höhenruder verstellen). Sollte sich der Hubschrauber dagegen nach rechts neigen oder nach rechts ziehen, so muß die Taumelscheibe so nachgestellt werden, daß sie eine etwas größere Neigung nach links hat (bei einem Flächenmodell entspricht dies wiederum einem Querrudertrimm nach links).

Wiederholen Sie diesen Trimmvorgang so lange, bis jede Neigung zum Kippen ausgeschaltet ist.

Angenommen Sie haben Ihr Modell jetzt korrekt ausgetrimmt, so müßte der Hubschrauber jetzt bei gleichmäßigem Gasgeben und ohne andere Steuerbewegung sanft vom Boden abheben und eine normale Fluglage einnehmen. Erst wenn Sie diesen Trimmzustand erreicht haben, sollten Sie die ersten Flugversuche mit Ihrem Modell unternehmen.

Kreisel (#3901/nicht im Baukasten enthalten): Die KAVAN RC-Hubschrauber sind so konstruiert, daß sie optimale Flugeigenschaften besitzen. Bis der Pilot das Modell perfekt unter Kontrolle hat, empfehlen wir die Verwendung einer elektronischen Kreiselstabilisierung. Der Kreisel dämpft die Bewegung um die Hochachse, indem er unerwünschte oder schnelle Drehungen des Rumpfes verhindert. Diese Bewegung ist vom Anfänger schwer zu beherrschen. Der Kreisel wird am Heckrotorservo angeschlossen. Wenn sich der Hubschrauber um seine Hochachse zu drehen versucht, erfolgt der Ausgleich durch Ansteuerung des Heckservos durch den Kreisel und der Hubschrauber bleibt deshalb in seiner Lage.

DAS FLIEGEN

Vor den ersten Flugversuchen mit dem RC-Hubschrauber sind eine Reihe von Grundregeln zu beachten. Diese wurden von erfahrenen RC-Hubschrauberpiloten in erster Linie der Sicherheit wegen aufgestellt, sollen Sie aber auch problemlos in das Fliegen mit Ihrem Modell einführen.

a) Wahl des Platzes

Ihre ersten Flugversuche sollten Sie auf einer harten Fläche machen. Nicht benutzte Parkplätze sind ausgezeichnet geeignet, wenn sich in der unmittelbaren Nähe keine Hindernisse befinden, da anfangs der Radius Ihrer Schwebeflugversuche nicht mehr als 40 - 60 m betragen wird. Je besser Sie Ihren RC-Hubschrauber beherrschen, desto größer kann der Flugraum sein und Sie werden dann auf das freie Feld ausweichen müssen. Das Starten auf einer Wiese dürfte kein Problem sein, wenn ein schneller, sogenannter Sprungstart durchgeführt wird. Denken Sie daran, daß Schmutz auf dem Flugfeld durch die rotierenden Blätter aufgewirbelt wird und in Motor und Getrieberaum des Modells eindringen kann. Dadurch werden alle beweglichen Teile und Gelenke sehr viel schneller abgenutzt. Fluggelände, auf dem Schmutz liegt, unbedingt meiden.

b) Trainingshilfen

Fesseln Sie Ihr neues Modell nicht mit Schnüren oder anderen Vorrichtungen am Boden. Vielmehr sollte es sich frei nach allen Richtungen ohne jegliche Behinderung bewegen können. 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 (#2914), die die Landestöße weich auffangen und durch die breitere Auflage ein Umkippen des Modells verhindern.**

c) Pilot und Modell

Zunächst ist es unbedingt wichtig, daß der RC-Hubschrauber immer mit der Nase im Wind steht. RC-Hubschrauber haben die Tendenz, nach dem Abheben wie eine Wetterfahne in die Windrichtung zu schwenken, was für den Piloten natürlich eine überraschende Kursänderung bedeutet. Es ist deshalb zweckmäßig, generell nur gegen den Wind zu starten und zu landen. Vor dem Abheben des Modells stellen Sie sich etwa 3 m schräg hinter das Modell und gehen Sie mit, wenn es sich bewegt. Versuchen Sie beim Üben des Schwebeflugs immer die gleiche Entfernung zwischen sich und dem Modell zu halten.

d) Steuerung

Bedienen Sie die Steuerhebel am Sendegerät stets mit Bedacht und ohne Hast. Dies gilt vor allem für den Gashebel. Plötzliches oder zu schnelles Gasgeben verursacht ein ungewolltes Drehmoment im 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, um nicht versehentlich in den Rotorkreis zu gelangen. Besondere Vorsicht ist geboten, wenn Sie Verstellungen vornehmen solange sich die Rotorblätter noch drehen. Räumen Sie alles aus dem Weg, was Sie stören könnte, z.B. Kraftstoffkanister, Werkzeugkasten usw. Es ist eine Grundregel, daß entsprechende Vorkehrungen getroffen werden müssen, um sicherzustellen, daß Zuschauer immer einen entsprechenden Sicherheitsabstand einhalten. Lassen Sie Zuschauer nie in der Nähe herumstehen, wenn Sie Probelaufe, Start- oder Schwebeflüge durchführen. Fliegen Sie Ihren Hubschrauber nie in der Nähe oder über 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 beobachten Sie, wie sich der RC-Hubschrauber leicht nach vorne bzw. nach hinten bewegt. Prüfen Sie auch die Querruderausschläge. 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 Driften, Drehen bzw. 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. Eine Fesselung des Modells empfehlen wir für das Flugtraining nicht.

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 0,5 - 1 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 Hüpfen bis zum Rande Ihres Übungsplatzes. Nachdem Sie das Gas weggenommen haben und der Rotor zum Stillstand gekommen ist, tragen Sie den Hubschrauber zum Ausgangspunkt zurück und wiederholen Sie die kurzen Flüge gegen die Windrichtung. In dem Maße, wie Sie Ihren RC-Hubschrauber mehr und mehr in den Griff bekommen, sollten Sie 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 Schwebefluges. Als Übungsmethode hat sich diese Technik bisher am besten bewährt.

Stellen Sie Ihr Modell beim Start immer gegen den Wind und versuchen Sie jetzt, indem Sie das Modell höher steigen lassen, aus dem Bereich des turbulenten Bodeneffekts wegzukommen. Trainieren Sie nun den langsamen Vorwärtsflug, indem Sie die Geschwindigkeit stetig verringern, bis Sie das Modell 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 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 in den Wind steigen und fliegen Sie ca. 5 Meter geradeaus. Hier halten Sie an und lassen das Modell kurz hovern. Aus dieser Position geht es dann 5 Meter seitlich nach links. Dabei sollte das Modell seine Position mit der Nase in den Wind beibehalten. Auch hier wird wieder angehalten und kurz gehovert. Nun beginnt ein 5 Meter 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 Meter seitlich nach rechts erfolgt. Anhalten, hovern, landen auf dem ursprünglichen Abhebepunkt. Diese Flugfigur ist eine ausgezeichnete Übung für Ihr Koordinationsvermögen. Versuchen Sie dabei, auf allen Geraden einen exakten Kurs, eine konstante Flughöhe und Fluggeschwindigkeit beizubehalten.

Es gibt verschiedene Trainingsübungen im Nahbereich, die Sie ausführen sollten, bevor Sie sich an Flüge in größerer Höhe und Rundflüge mit hoher Geschwindigkeit wagen. Hier sind einige Beispiele dafür: langsame Flüge im Kreis oder auf einem Viereckkurs um den Piloten herum, kleine Achterkurse vor dem Piloten, Rechteckflüge. Alle 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. Sie heben gegen den Wind ab, hovern in zwei Meter Höhe und überprüfen 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 Meter Höhe steigt. Vermeiden Sie lediglich, daß das Modell weiter beschleunigt. Nehmen Sie nun soviel Gas und Nicksteuerung zurück, bis der RC-Hubschrauber eine gleichmäßige Geschwindigkeit erreicht, dabei aber nicht weiter steigt. Ist das Modell nun 30 - 40 Meter entfernt, leiten Sie eine Kurve nach links ein, indem Sie etwas Hecksteuerung mit leichter Quer-/Rollsteuerung 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 die Nicksteuerung 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 Nicksteuerung 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, nicht in großer Höhe die Geschwindigkeit bis zum Schwebeflug zu reduzieren, sondern den Landeanflug im Winkel von ca. 30° durchzuführen, bis sich das Modell in ca. 3 - 5 Meter Höhe 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 es bei Rundflügen, daß der RC-Hubschrauber auf der Strecke, die er mit dem Wind fliegt, niemals langsamer werden darf als die Windgeschwindigkeit. In diesem Falle 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 Senkflüge, Punktlandung, d.h. an alle Manöver, die ein Großhubschrauber flugtechnisch ausführt.

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

Wir wünschen Ihnen viel Spaß und Freude beim Fliegen mit Ihrem KAVAN Shark-40.

DER KUNSTFLUG - GRUNDSÄTZLICHES UND VORAUSSETZUNGEN

Kunstflugmanöver mit RC-Hubschraubern wirken spektakulär und nötigen zuschauenden Laien sowie Fachleuten Respekt und Anerkennung ab. Voraussetzung für eine erfolgreiche Durchführung sind eine gehörige Portion RC-Hubschrauber-Erfahrung, technisches Wissen 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. Der Hauptunterschied besteht in der unterschiedlichen Art wie der Auftrieb erzeugt wird. Bei einem Flächenmodell bleibt die Tragfläche in der Rückenlage bei Umkehrung des Anströmwinkels mehr oder weniger wirksam. Dagegen bleibt die Auftriebsrichtung beim Rotor des Hubschraubers gleich, d.h. sie wirkt nach unten. Daher können Rückenlagen bei Überkopf-Manövern nicht annähernd so ausgesteuert werden wie bei Flächenmodellen. Auf keinen Fall darf beim Fliegen in der Rückenlage der Nick-Steuerungsknüppel nach vorne gedrückt werden, da dadurch die Wirkung der zyklischen Steuerung stark zurückgehen und nach unten wirkende Beschleunigungen auftreten würden.

Da der Hauptrotor auch beim Nachdrücken der Nick-Steuerung keinen umgekehrten Auftrieb zu erzeugen vermag, können Rücklagen 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 der 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 dann steuerlos werden und wäre u.a. 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 Antriebes erforderlich. Nur ein bestens eingestellter und eingelaufener Motor der gehobenen Leistungsklasse (mit Schnürle-Spülung) bietet diese Voraussetzung. Das Kraftstoffsystem (Tank und Leitungen) muß 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 und Epoxykleber verstärkt werden, um evtl. auftretende Überdrehzahlen und den dann besonders hohen Fliehkräften entgegenzuwirken. Zusätzlich sind dann anstatt der Aluminium-Paddeln die leichteren Holz-Paddel (#3318a) zu montieren oder die Kunststoff-Paddel (#2011a), die jedoch mit Stabilit Ultra aufgeklebt werden müssen.

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 geringe Reduzierung des Anstellwinkels der Rotorblätter erforderlich. Durch das Einhängen der Gestänge in die äußeren Löcher der Steuerscheiben der Servos erhalten Sie maximale Ausschläge der Blattverstellung. Überprüfen Sie alle Steuergestänge und Gelenke auf tadellosen Zustand und ersetzen Sie nötigenfalls die nicht mehr ganz einwandfreien Teile. 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, bei Steuerschwierigkeiten aus der Rückenlage in den Normalflug zurückzukehren. Verschieben Sie zu diesem Zwecke die Empfängerbatterie oder fügen Sie Nasenballast zu.

Das fliegerische Vorbereiten

Führen Sie einige Flüge durch, um sich an den nun wesentlich "steuerfolgsamer" gewordenen RC-Hubschrauber zu gewöhnen. Fliegen Sie häufig in Höhen um etwa 50 Meter, um mit der Beobachtung der Fluglage und hohen Geschwindigkeiten in größeren senkrechten Entfernungen vertrauter zu werden. Führen Sie in dieser Höhe Steig- und Senkflugkurven aus, die allmählich steiler und schneller werden. Üben Sie das Einleiten von Loopings durch Hochziehen aus flachen Sturzflügen. Drehen Sie jedoch das Modell kurz vor Erreichen des senkrechten Aufstiegs mit dem Heckrotor 180° um seine Hochachse. Fliegen Sie den gleichen Flugweg zurück und fangen Sie das Modell weich ab. Dabei werden Sie beim Abwärtsteil feststellen, daß das jetzt entlastete Rotorsystem und der Motor hörbar hochdrehen. Vermeiden Sie ein Überdrehen durch Wegnahme von Drossel/Kollektiv-Pitch um etwa 50% Knüppelweg. Vermeiden Sie auch übermäßige Fluggeschwindigkeiten, da jeder Hubschrauber dabei Längsstabilität verliert und es leicht zu unkontrollierbarem Aufschaukeln des Modells kommt. Wenn Sie das Einleiten des Loopings und das Abfangen nach Beendigung des Loopings üben, fliegen Sie immer wieder engere und steilere Kurven bis Sie einwandfreie 180° Steilkurven und Turns erlernt haben.

Der Looping

Lassen Sie das Modell auf etwa 50 Meter Höhe steigen und setzen Sie mit etwa 3/4 Gas zu einem flachen Stechflug an. 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 Abwärtshalbkreis nehmen Sie die Leistung/Kollektiv-Pitch etwas zurück. Im letzten Teil der Figur müssen Sie gegebenenfalls die Nick-Steuerung noch etwas stärker durchziehen (von etwa 270° an), um den Looping in der Eingangshöhe zu beenden. Lassen Sie den Steuerknüppel rechtzeitig zurückgehen, um zu verhindern, daß das Modell wieder in den Steigflug geht. Ein schnell fliegender Hubschrauber hat nämlich die Eigenschaft, in die Steigfluglage zu gehen.

Die Rolle

Setzen Sie auch dieses Manöver wie beim Looping an. Gehen Sie in einen flachen Stechflug um die Fluggeschwindigkeit zu erhöhen. Bringen Sie das Modell kurz und ohne Geschwindigkeitsverlust in eine leichte 10° Steigfluglage und leiten Sie sofort mit vollem Querausschlag links die Drehung ein. Jeder Hubschrauber dreht die Rolle leichter in der Drehrichtung des Hauptrotors. Halten Sie diesen Ausschlag bis das Modell wieder in die aufrechte Lage zurückgekehrt ist. Keinesfalls dürfen Sie in der Rückenlage den Steuerknüppel nach vorne drücken. Anstatt die Höhe zu halten wie es bei einem Flächenmodell der Fall ist, würde der Hubschrauber Geschwindigkeit verlieren, schwerfälliger auf die Steuerung reagieren, das Rollmanöver unterbrechen und aus der ursprünglichen Richtung ausbrechen. Er könnte sogar in der Rückenlage bleiben und damit vollständig steuerlos werden. Halten Sie einfach den zyklischen Steuerhebel ganz links. Neutralisieren Sie die zyklische Steuerung sofort, wenn das Modell die Normalfluglage wieder erreicht hat.

Kombinierte Figuren

Nachdem Sie die beiden eindrucksvollsten Grundfiguren (Looping und Rollen) geübt und vorgeführt haben, werden Sie diese automatisch zu kombinieren beginnen: zum Abschwung (auf Geschwindigkeit und Rotordrehzahl achten!), zum Aufschwung (mit viel Geschwindigkeit ansetzen und rechtzeitig die Halbrolle einleiten), und sogar zur Kubanischen Acht (auf Mindestflughöhe achten!).

Mit zunehmender Erfahrung und Vertrautheit mit dem Hubschrauber werden Sie Ihre eigenen verfeinerten Techniken entwickeln. Unsere Ratschläge an dieser Stelle sollten Ihnen nur das Grundhandwerkszeug für die ersten Loopings und Rollen vermitteln.

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 ZAHLREICHE WETTBEWERBSFIGUREN ABGEBILDET:

Beschreibung

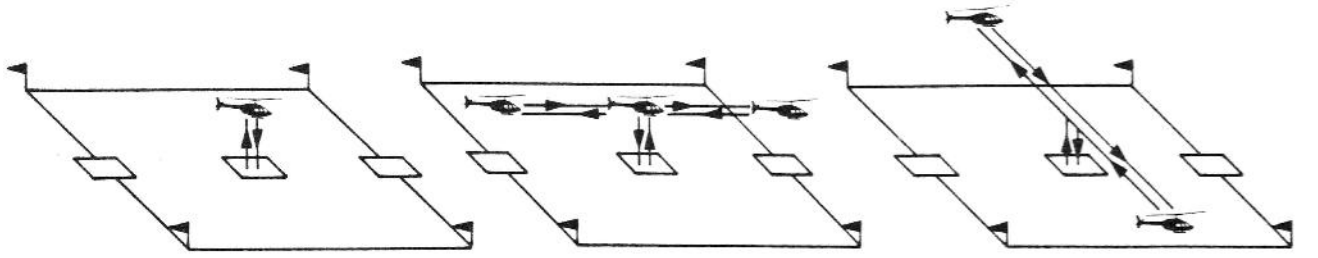
1. Stationärer Schwebeflug
2. Vorwärts-/Rückwärtsschweben
3. Seitwärtsschweben
4. Schneller Auf-/Abstieg
5. Schwebeflug-M (Pilot geht mit Modell)
6. Schiebeflug-Acht
7. Schwebeflug-Kreis
8. Pirouette
9. Schwebeflug-M (Pilot stationär)
10. Schwanzkreis
11. Hut
12. Hut mit Pirouetten
13. Schwebeflug-Acht
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:

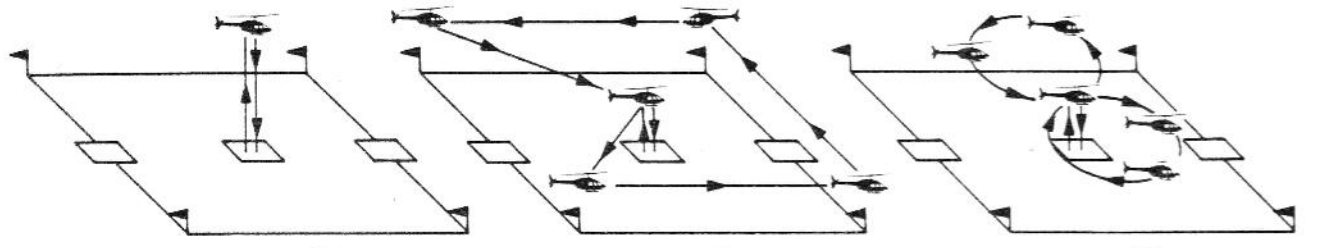
Wir übernehmen keinerlei Haftung für Verluste und Folgeschäden aus der Verwendung bzw. dem Betrieb unserer Erzeugnisse, da wir auf Montage, Prüfung und Wartung des fertigen Erzeugnisses keinen Einfluß haben. Der Modellbauer betreibt seinen RC-Hubschrauber auf eigenes Risiko und Gefahr.



①

②

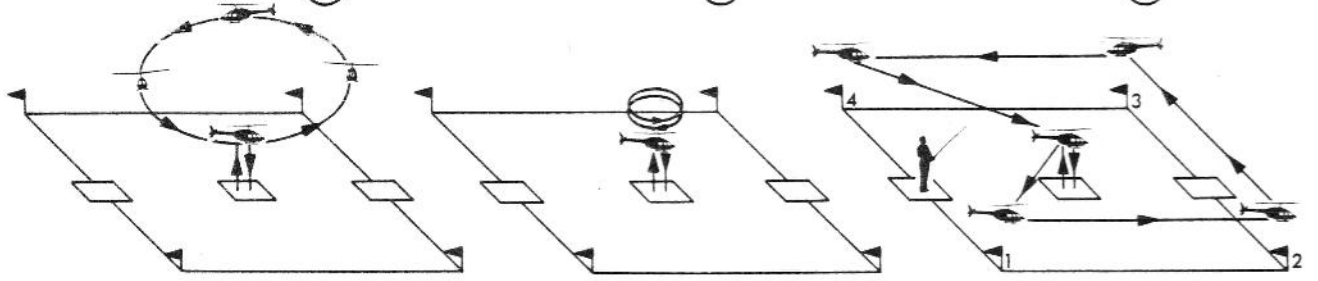
③



④

⑤

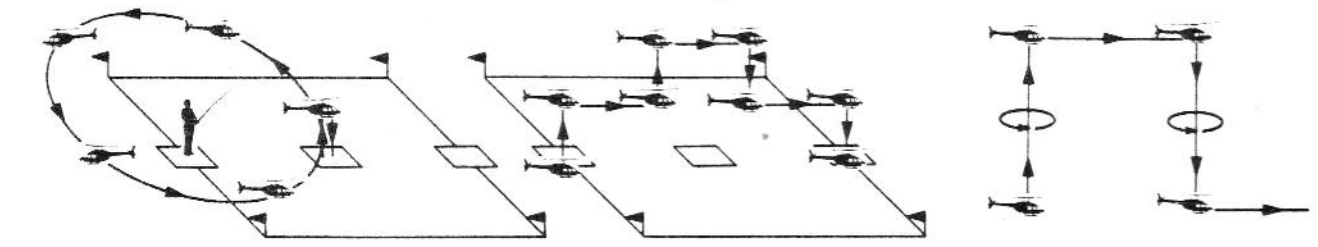
⑥



⑦

⑧

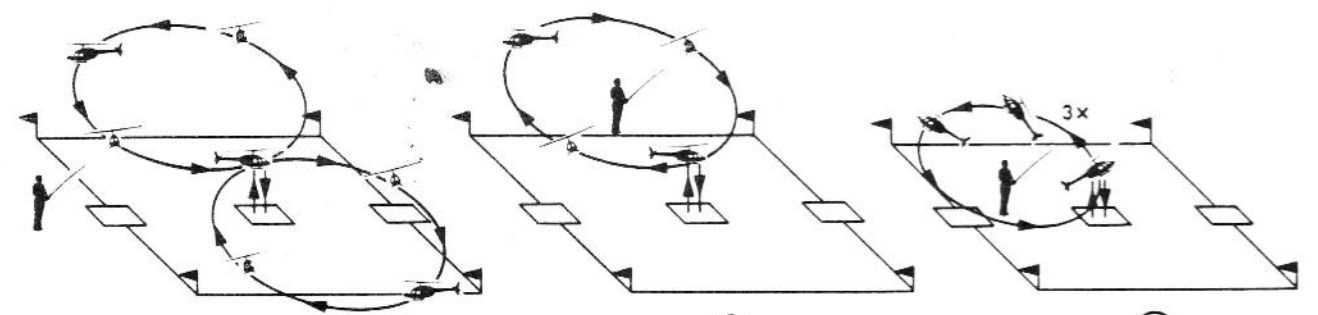
⑨



⑩

⑪

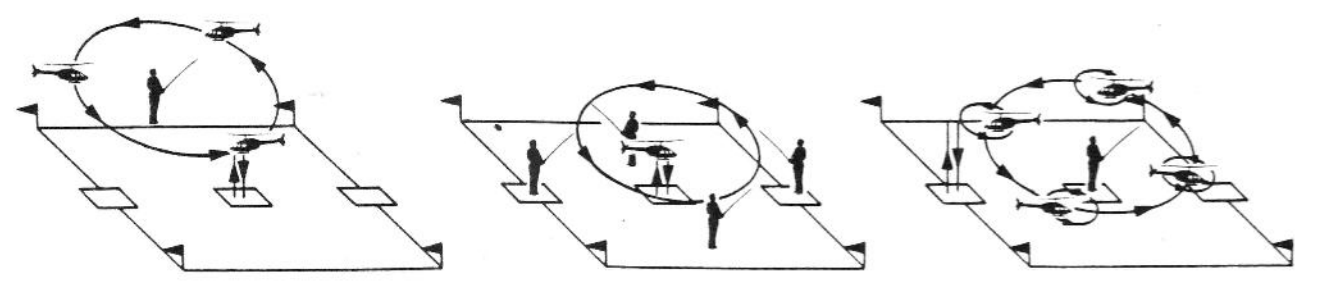
⑫



⑬

⑭

⑮

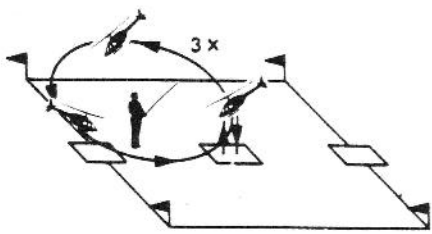


⑯

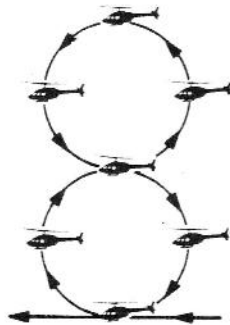
34

⑰

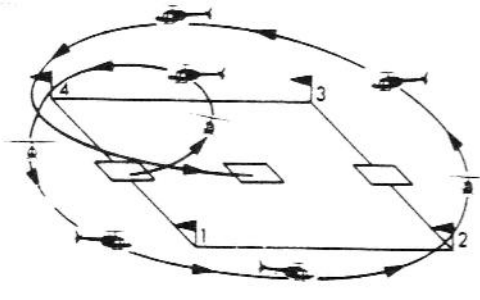
⑱



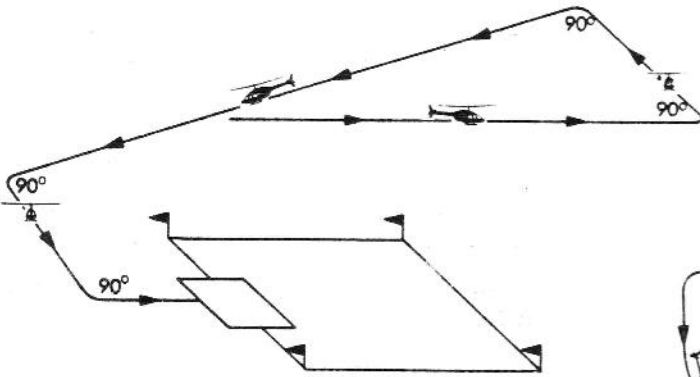
19



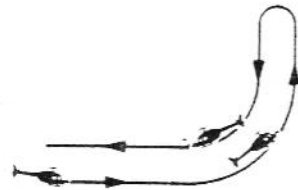
20



21



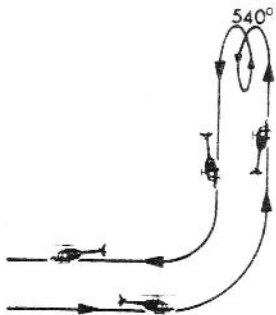
22



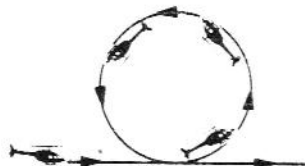
23



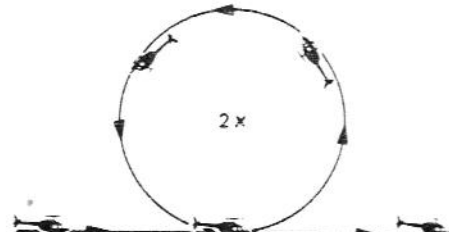
24



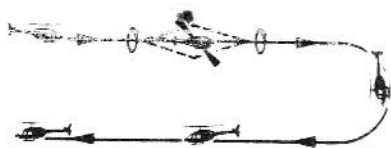
25



26



27



28



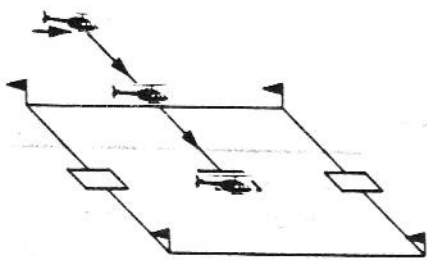
29



30



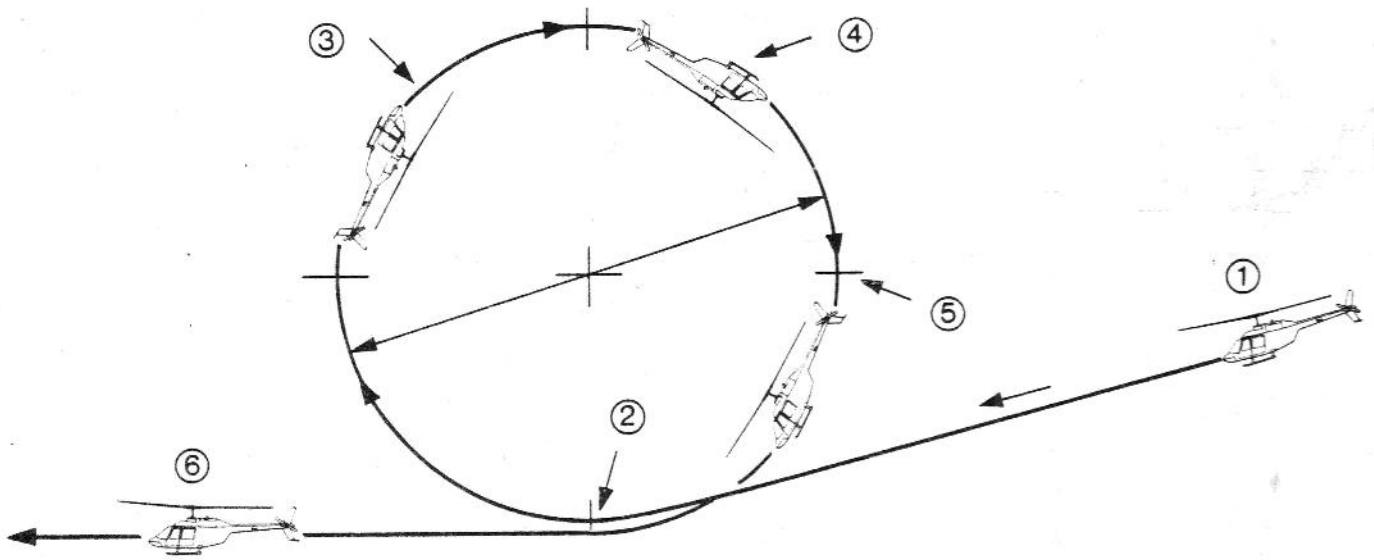
31



32



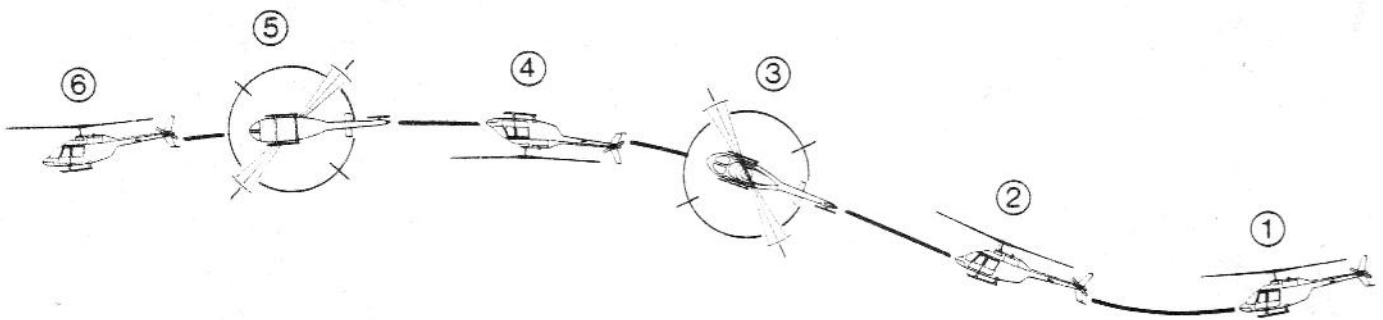
33



LOOPING

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

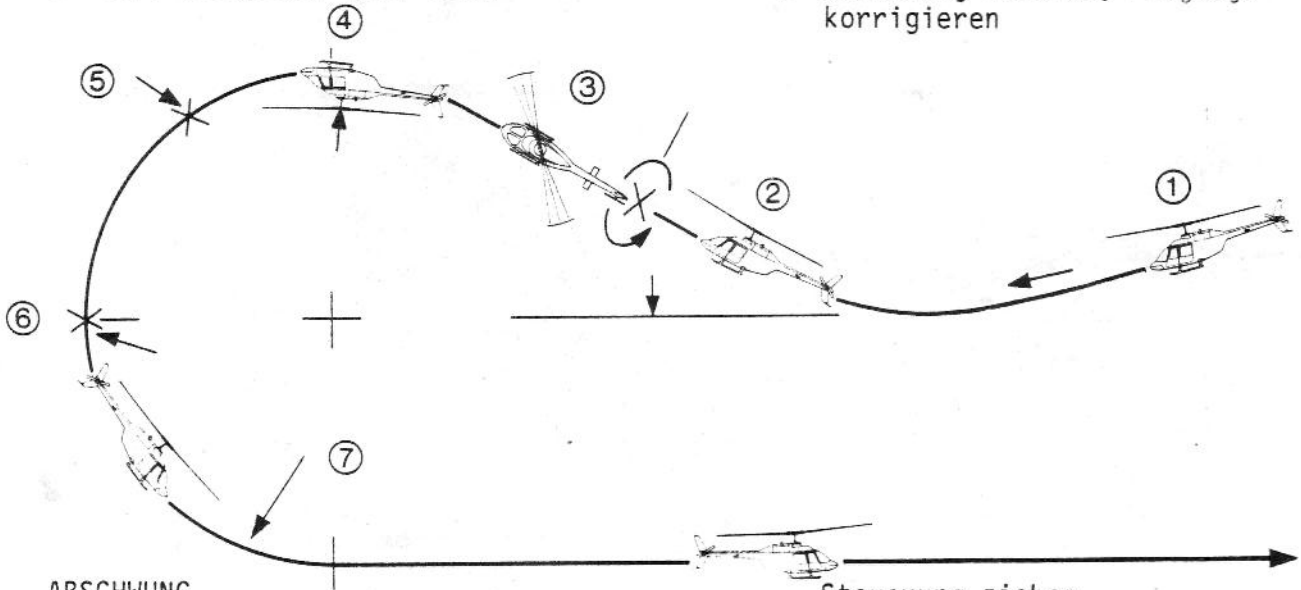
- 4 Gas/Pitch auf ca. 50% zurücknehmen
- 5 zum Anfangen stärker ziehen
- 6 Steuerung neutral, nicht wegsteigen lassen



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