

KAVAN

2. Ausgabe

Bau- und Fluganleitung *Ranger*

MIT KAVAN-SYSTEM, MIT KOLLEKTIVER
BLATTVERSTELLUNG, HOHER ÜBERSETZUNG,
ART.NR. 1000



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

ALLGEMEINES

Lesen Sie bitte vor Baubeginn die ganze Bauanleitung sehr aufmerksam durch und vergleichen Sie die beschriebenen Baustufen mit den Zeichnungen, bis Sie mit der Konstruktion völlig vertraut sind.

Als nächstes sollten Sie Ihren Arbeitstisch von Dingen befreien, die nicht zum Bau Ihres Hubschraubers benötigt werden. Versuchen Sie, mit den Teilen in Ihrem Baukasten vertraut zu werden. Vergleichen Sie jedes Teil mit dem Plan, um herauszufinden, zu welcher Komponente es gehört. Es ist hilfreich, die kleinen Teile, wie Muttern und Schrauben in kleinen Schalen aufzubewahren, um diese beim Bau des Hubschraubers immer rasch zur Hand zu haben.

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

Wichtig

Neben dem Motor und der Fernsteueranlage benötigen Sie folgende Artikel aus unserem Programm:

- #109 Schalldämpfer-Verlängerungsadapter
- #110/? Schalldämpfer-Adapter (? = für Ihren Motor)
- #3910/? Kühlplatte (? = für Ihren Motor)

Außerdem empfehlen wir folgendes Zubehör (nicht im Baukasten enthalten)

Art.Nr.	Bezeichnung	Bemerkung
19	Kraftstoff-Filter	Sichert beste Motorlaufeigenschaften und verhindert ein Verschmutzen des Vergasers.
111	Elektro-Starter	
134	Zwinge zum Winkelmessen	Hier handelt es sich um eine verstellbare Blattzwinge, die mit Hilfe der Wasserwaage (#3017) das Einstellen der Hauptrotorblätter (Einstellwinkel) ermöglicht.
153/1	LKGS-System (Linear-Kugel-Gleit-Steuersystem)	Ermöglicht präzise geradlinige, reibungslose und spielfreie Steuerung.
273	Blink- und Kraftstoffwarn-Elektronik	Durch elektronische Fühler im Tank leuchtet die Warnanlage auf, sobald der Kraftstoff den vorher bestimmten (einstellbaren) Minimumstand erreicht hat.
3017	Wasserwaage	
3038	Nivelliereinrichtung	Zum optimalen Gewichtsausgleich des Hauptrotorkopfes.
3038c	Kugellagersatz	Damit kann der Blattspurlauf des Hauptrotorkopfes und gleichzeitig der Lauf der Stabilisierungspaddel geprüft werden; wird auf Nivelliereinrichtung (#3038/Sonderzubehör) aufgebaut.
3052	Bleikugeln	Zum Gewichtsausgleich der Hauptrotorblätter.
3901	Kreisel	Dämpft die Bewegung um die vertikale Achse um 80%. Verhindert ein schnelles und starkes Drehen des Rumpfes beim Abflug; sehr empfehlenswert für Anfänger.

3911 Pilot, handbemalt
3911a Pilot, unbemalt

3914 Schwimmer

Speziell für Anfänger empfehlenswert.

BAUSTUFEN

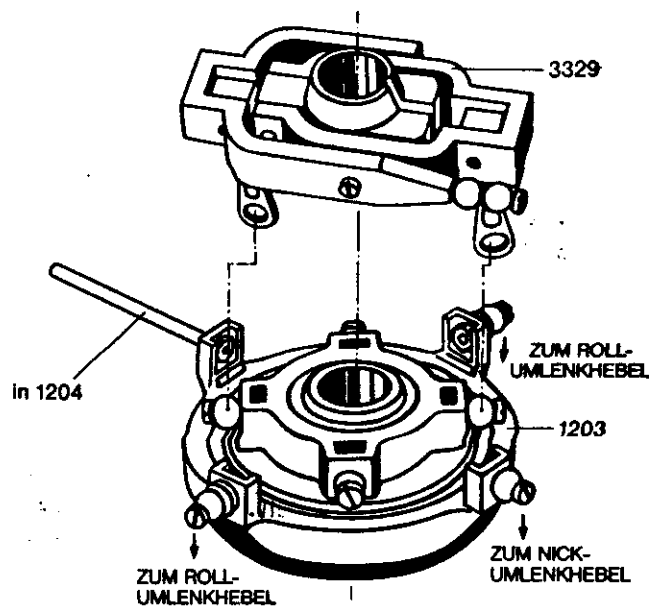
Bei der Verwendung von Metall-Gabelköpfen auf Gewindeschubstangen sollten Sie den Gabelkopf immer mit einer kleinen Mutter sichern. Kugelgelenke aus Plastik benötigen keine Sicherungsmutter.

1. Um die verschiedenen Bauschritte zügig bewerkstelligen zu können, sollten Sie daran denken, unter jede Metallschraube eine der im Baukasten enthaltenen Beilagscheiben unterzulegen, bevor die Muttern angezogen werden.
2. Halten Sie die rechte Seitenplatte (#1013) so vor sich, daß die Hubschraubernase nach links und die blau bedruckte Seite von Ihnen weg zeigt; siehe Bauplan.
3. Mit Schrauben 3 x 6 mm und Vierkantmuttern in Reihenfolge die Aluminiumteile Tankhalteblech (#1023) und oberes Lagerblech (#1101) befestigen. (Schrägen Sie die vordere Ecke des oberen Lagerbleches vor der Montage gemäß Bauplan ab.)
4. Befestigen Sie den Vierkant-Lagerflansch (#1106) an der oberen Seite des Lagerbleches (#1101).
5. Nun wird die am unteren Lagerblech (#1102) vormontierte Kupplungseinheit an der Seitenplatte angebracht; siehe 'D'/Bauplan.
6. Installieren Sie den Motorträger (#1103) ohne Öffnung zur Durchleitung des Kraftstoffschlauches an der Seitenplatte mit M4 x 10 mm Schrauben. Der Motorträger mit Öffnung wird nun an der linken Seitenplatte (#1012) befestigt. Anschließend werden beide Seitenplatten zusammengefügt und mit Schrauben M3 x 6 mm verschraubt.
7. Bereiten Sie Ihren 10 ccm Motor für den Einbau vor, indem Sie folgende Teile in Reihenfolge montieren: geeignete Konushülse (#2110a) (dem Baukasten liegen vier verschiedene Konushülsen zur Auswahl bei); Lüfterrad (#1120) auf die Kurbelwelle aufsetzen und, wie aus dem Bauplan ersichtlich, festziehen. Dieses Teil muß stark angepreßt werden, um eine sichere Einheit mit dem Motor zu bilden.
8. Halten Sie die Antriebseinheit zwischen beide Seitenplatten auf den Motorträger und übertragen Sie die Befestigungslöcher des Motors auf den Motorträger. Vergewissern Sie sich, daß die kleine Zahnriemenscheibe am Lüfterrad (#1120) exakt mit der großen Riemenscheibe an der Kupplung (#3149) in einer Linie läuft. Den Motor so lange nach oben oder unten verschieben, bis die Idealposition erreicht ist. Nun werden die Befestigungslöcher vorsichtig gebohrt. Der Einbau des Motors erfolgt mit Metallschrauben und Stopfmuttern (Plastikeinsatz). Um die Treibriemenspannung zu prüfen, üben Sie mit den Fingern in der Mitte zwischen Lüfterrad und Riemenscheibe einen Druck von ca. 1 kg auf den Zahnriemen aus. Der Riemen (#1121) sollte ca. 1 mm nachgeben. Falls der Riemen zu locker sitzt, mit Beilagscheiben unter dem Motor ausgleichen, dabei unbedingt auf beiden Seiten des Motors gleiche Scheiben unterlegen, damit das Kurbelgehäuse nicht verspannt wird; siehe 'F'/Bauplan.
9. Nun ist es notwendig, die Düsennadel Ihres Motors zu verlängern, um sie von der Außenseite des Modells herstellen zu können. Treffen Sie ebenso Vorbereitungen, den Glühkerzenfernanschluß an der linken Seitenplatte installieren zu können. Befragen Sie Ihren Hobbyfachhändler nach geeignetem Material.
10. Montieren Sie das Vorderteil (#1020) an die Stahlleisten (#1021) zwischen der rechten und der linken Seitenplatte mit M3 x 8 mm Schrauben. Befestigen Sie das Batteriekästchen (#1022) mit M3 x 6 mm Schrauben am Vorderteil.

11. Die Montage des Landegestells beginnt mit dem Sichern der vier Landekufenbefestigungen (#2015b) an den Kufen (#1015a), zwei an jeder Seite. Verwenden Sie kleine Metallschrauben um die Kufenbefestigungen zu montieren. Als Aufnahme für die Metallschrauben dienen Holzdübel, die von hinten in die Kufen eingeschoben werden. Als nächstes rauhen Sie die Enden der Kufendrähte mittels einer Feile an, um daraufhin mit Epoxyharz in die Landekufenbefestigungen (#2015b) einzuhärten; siehe Bauplan.
12. An das Landegestell wird das hintere Kufenblech (#1018) und das Ansaugblech (#1015) geschraubt und unter Verwendung der Klemmstücke (#1019) stabilisiert. Befestigen Sie diese Einheit längs mit dem Lüfterringblech (#1017) und den Distanzleisten (#1017a) mittels M3 x 10 mm Schrauben an den Seitenplatten; siehe Bauplan.

Anmerkung: Es kann notwendig werden, daß ein kleiner Halbkreis an der Bodenplatte ausgefeilt werden muß, um dem Plastiklüfterring (#1113) genügend Spielraum zu geben. Wenn notwendig, etwas stützen, um eine saubere Anpassung zu ermöglichen.
13. Ein durchsichtiger Silikonschlauch ist im Baukasten enthalten, um den PVC-Ansaugtrichter (#1016) mit dem Vergaser zu verbinden. Die richtige Länge muß durch Ausprobieren ermittelt werden. Der Schlauch muß über den Vergaserhals gedrückt werden. Den Ansaugtrichter (#1016) von unten in das Ansaugblech (#1015) einsetzen und den Silikonschlauch nach genauem Anpassen am Vergaser gut befestigen.
14. Von hinten den vormontierten Kraftstofftank (#31a) zwischen den Seitenplatten auf das Tankhalteblech (#1023) aufschieben und mit der Tankstütze (#1024) unter Verwendung von M3 x 8 mm Schrauben sichern.
15. Verbinden Sie das Alu-Heckrohr (#1025) mit der Zelle, indem Sie es von hinten auf den Hals des Winkel-Getriebegehäuses (#1105a) aufschieben. Durch die Montage der vier Klemmstücke (#1029) wird das Heckrohr an der Zelle gesichert.
16. Die zwei Endklemmstücke sind primär zu verwenden, um die Rohrenden an ihrer jeweiligen Getriebeeinheit zu sichern. Achten Sie darauf, daß der Schlitz im Heckrohr vertikal liegt, damit die Klemmstücke ihren Zweck erfüllen können. Vor Einbau des Heckrohres in die Zelle verkleben Sie die 4 Führungsscheiben (#1029) mit dem PVC-Führungsrohr (#18). Der Abstand zwischen den Scheiben ist aus dem Bauplan ersichtlich. Kürzen Sie das Führungsrohr auf die richtige Länge und schieben Sie es zusammen mit der Heckrotorwelle (#1405) und dem Getriebegehäuse (#1403) in das Heckrohr ein. Um alle Übertragungselemente des Heckrotors zu sichern, werden nun die Klemmstücke (#1029) festgezogen; siehe 'B'/Bauplan.
17. Stecken Sie den Freilauf (#3204d), der bereits am Plastik-Zahnrad (#3204c) montiert ist, vom abgesetzten Ende der Hauptrotorwelle (#1201) auf und befestigen Sie die Einheit mit einer Inbusschraube und einer Stoppmutter. Nun wird der Stellring (#3206) auf die Rotorwelle aufgeschoben. Es folgt die Montage der Lagerschale (#3209) auf das gebogene Dornblech (#1202); siehe Bauplan.
18. Auf das obere Lagerblech (#1101) wird der Vierkant-Lagerflansch (#1106) mit Schrauben montiert und gesichert.
19. Es folgt das Einsetzen der Hauptrotorwelle (#1201) in den Lagerflansch (#1106), dann die Montage des Dornblechs (#1202) an den Seitenplatten. Vergewissern Sie sich, daß der Stellring (#3206) lose genug ist, um sich am Dornblech unten stützen zu können. Danach schieben Sie den Stellring so weit wie möglich nach oben und sichern ihn in seiner Stellung mit Madenschrauben. Jetzt wird die Hauptrotorwelle geprüft: den Hubschrauber an der Hauptrotorwelle hochheben und ihn um die Hochachse drehen. Die Rotorwelle muß sich trotz der Belastung durch den Hubschrauber frei drehen lassen. Wenn notwendig, den Stellring oder das Dornblech so einstellen, daß der Idealfall gegeben ist; siehe Bauplan.

20. Befestigen Sie die zwei Winkelleisten für die Servomontage so, daß die für Ihre Fernsteueranlage günstigste Position erreicht wird. Sie haben hierfür drei verschiedene vorgebohrte Löcherpaare zur Auswahl.
21. Sägen Sie die bedruckten Sperrholzplatten (#1027) aus und passen Sie diese Ihren Servos an. Anschließend werden die Sperrholzplatten an die Winkelleisten montiert.
22. Zur Aufhängung der Kabinenhaube (#1014) sowie der Servoabdeckungen (#1028), die an der perforierten Linie ausgeschnitten werden, finden die im Baukasten enthaltenen Messingmuffen Verwendung. Es ist ratsam, die Kabinenhaube (#1014) innen an den Stellen, die zur Aufnahme der Metallschrauben dienen, mit geeignetem Klebstoff zu verstärken; siehe 'G'/Bauplan.
23. Nun den Lüfterring (#1113) von unten in die Zelle installieren, dabei ist darauf zu achten, daß die Propeller des Lüfterrades nicht am Lüfterring scheuern.
24. An den äußeren Ring der Taumelscheibe (#1203) werden drei Messingkugeln wie folgt montiert. Stecken Sie M2 x 10 mm Flachkopfschrauben in die Kugeln und sichern Sie diese mit einer Beilagscheibe und einer 2 mm Mutter. Diese Einheiten werden in die Öffnungen des äußeren Ringes der Taumelscheibe gesteckt und mit einer weiteren 2 mm Mutter gesichert. In das verbleibende Loch des äußeren Ringes wird der 26 mm Bolzen mit Gewinde, der im Beutel des Taumelscheibenhaltewinkels (#1204) enthalten ist, montiert und mit einer 2 mm Mutter gesichert.
25. An den inneren Ring der Taumelscheibe werden 4 Messingkugeln mittels M2 x 8 mm Schrauben, je einer Beilagscheibe und je einer 2 mm Mutter befestigt.
26. Schieben Sie die vormontierte Taumelscheibe und den Pitch-Kompensator (Wash-out Control/#3329) über die Rotorwelle. Verbinden Sie den Kompensator durch zwei Messingkugeln mit dem inneren Ring.



Der Pitch-Kompensator (#3329) ist, gemäß der Abbildung auf Seite 5, direkt über der Taumelscheibe zu installieren. Diese Einheit ist unmittelbar über der Lager-
schale (#3209) zu platzieren und wird nun mittels drei Schubstangen mit dem
Umlenkhebel (#3123) verbunden. Die Schubstangen werden durch die vorhandenen
Öffnungen im Dornloch (#1202) geführt. Die Länge der Schubstangen muß so gewählt
werden, daß die Taumelscheibe die Lagerplatte nicht berühren kann. Bis zur
vollständigen Justierung hat sich ein Abstand von 4 mm als am vorteilhaftesten
erwiesen.

Befestigen Sie den Pitch-Kompensator jetzt noch nicht an der Rotorwelle. Dieser
Arbeitsgang erfolgt erst beim vollständigen Zusammenbau des Rotorkopfes.

27. JOCH (#1303); siehe Abbildungen auf Seite 10 und 13

Installieren Sie die Stabilisierungsstange (#2206) lose in die Wippe (#2221e) ein. Die Stabilisierungsstange wird an einer Seite mit einem Stelling, an der anderen Seite vom Hiller-Pitch-Arm gehalten. Anschließend sind die Paddel (#3318) so weit als möglich auf die Stabilisierungsstange aufzuschrauben. Bitte beachten Sie, daß die Profilnase in der Drehrichtung nach vorne zeigt (von oben gesehen dreht sich der Hauptrotorkopf entgegen dem Uhrzeigersinn). Die Paddel werden in ihrer Endlage mit je einer Stoppmutter gesichert, wobei die Profilnase genau waagrecht zur Wippenachse bzw. der Hauptrotornabe stehen muß; siehe Bauplan.

Die Stabilisierungsstange wird durch Verschieben so lange ausbalanciert, bis sie keine Tendenz zum einseitigen Abkippen mehr zeigt. Jetzt wird die Stabilisierungsstange in ihrer Lage durch den Stelling und den Hiller-Pitch-Arm gesichert. Zur eventuell notwendigen Feinjustierung werden die Paddel entweder ein- oder ausgedreht, bis die optimale Stellung erreicht ist.

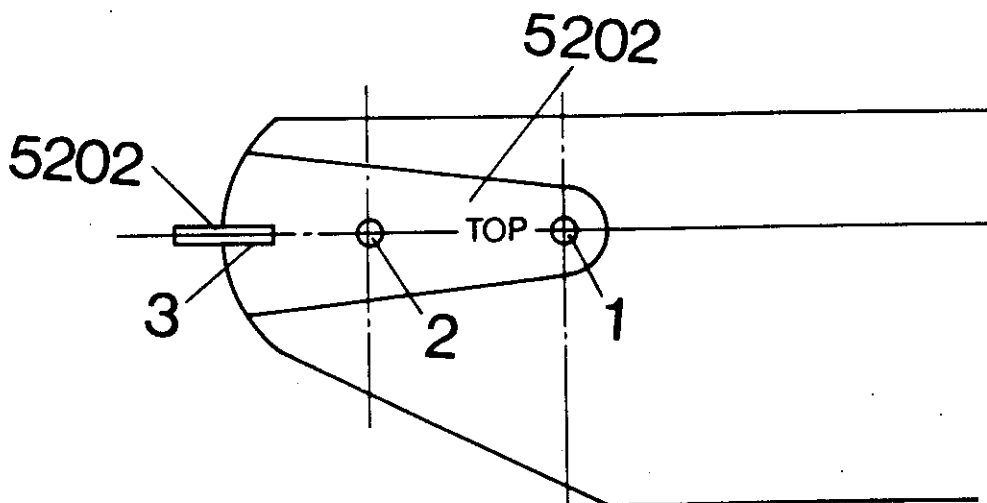
28. Installieren Sie den Taumelscheibenhaltewinkel (#1204) an das Dornblech (#1202). Führen Sie dabei die Gewindestange an der Taumelscheibe gleich in den Schlitz des Haltewinkels ein.

29. ANFERTIGEN DER HAUPTROTORBLÄTTER

Die vier vorgeformten Kunststoff-Blattverstärkungen (#5202) dienen zum Anschluß der Hauptrotorblätter (#1320) 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 gemäß nachfolgender Abbildung entspricht.

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



30. AUSWIEGEN DER HAUPTROTORBLÄTTER

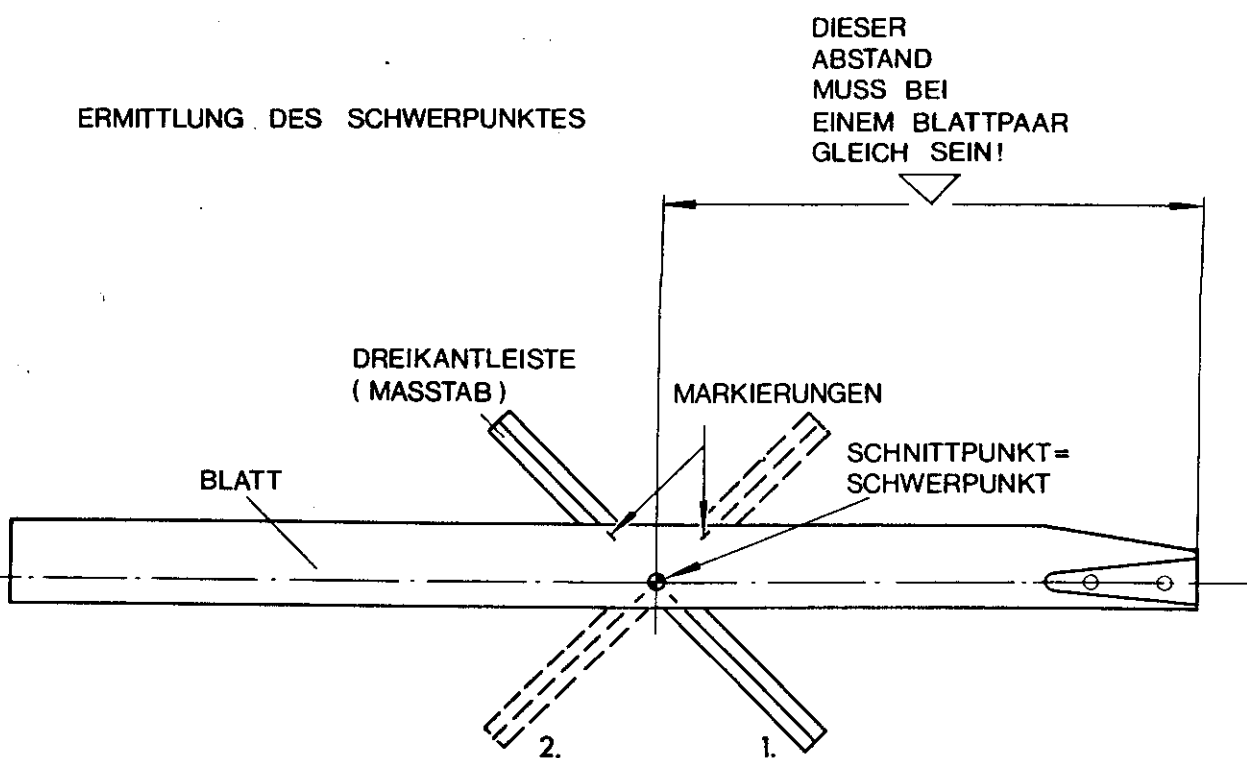
Bitte nehmen Sie zur Kenntnis, daß die FAI-Wettbewerbsbestimmungen die Verwendung von Metallgewichten in den Hauptrotorblättern aus Sicherheitsgründen untersagen. Kontaktieren Sie die FAI oder Ihren Fachhändler für akzeptablen Ersatz. Grundsätzlich müssen die Hauptrotorblätter gleiches Gewicht besitzen und Ihr Schwerpunkt (Massenmittelpunkt) muß sich bei jedem Blatt an der selben Stelle befinden. Wiegen Sie beide Hauptrotorblätter sorgfältig. Stellen Sie fest,

welches Blatt leichter ist. Wenn der Unterschied nur geringfügig ist (nur einige Gramm), läßt sich der Ausgleich dadurch erzielen, daß das schwerere Blatt etwas nachgeschliffen wird. Beträgt der Unterschied mehr als nur einige Gramm, können Bleikugeln (#3052/Sonderzubehör) verwendet werden. Davon wiegen Sie eine oder mehrere mit dem leichteren Blatt mit, bis das Gesamtgewicht dem des schwereren Blattes entspricht. Bevor jedoch Löcher zum Einkleben der Bleikugeln in das leichtere Blatt gebohrt werden, muß für jedes Blatt der Schwerpunkt ermittelt werden.

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

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

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



32. BEZIEHEN DER HAUPTROTORBLÄTTER

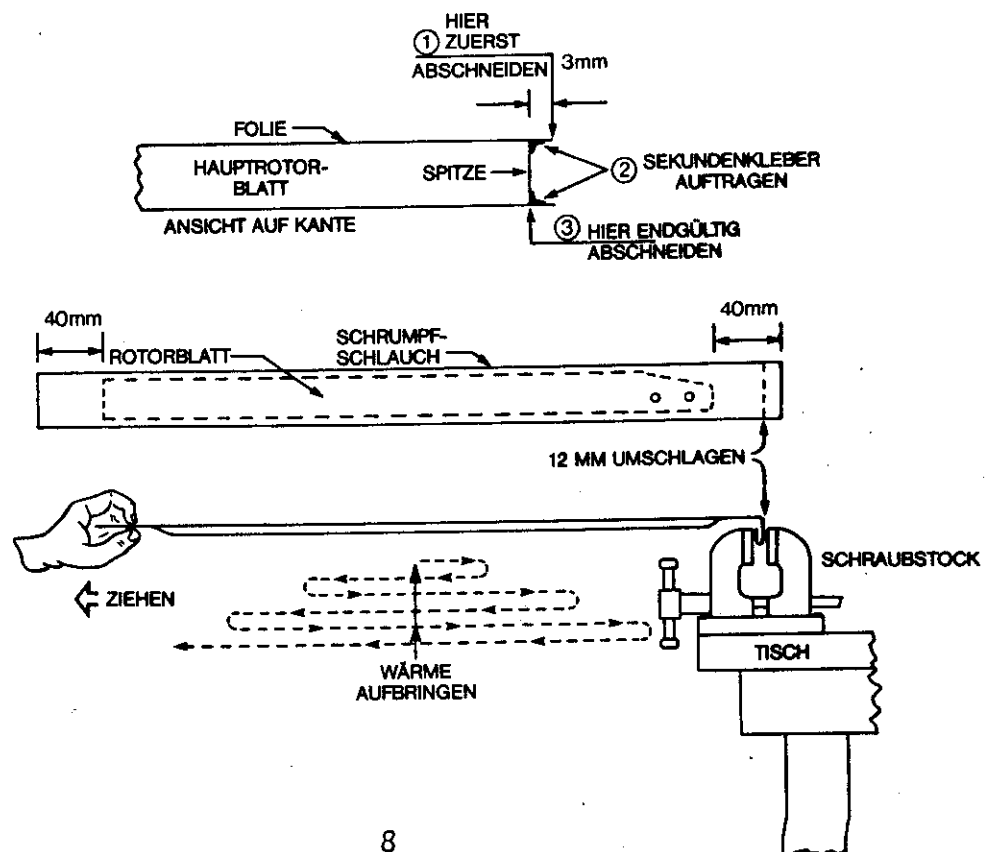
Die Hauptrotorblätter sollen nun mit dem mitgelieferten Schrumpfschlauchmaterial von Blattende bis Blattwurzel bezogen werden.

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

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



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

Nun werden alle vorgeformten Kunststoff-Verstärkungen (#5202) jeweils an der Rotorwurzel in gleicher Weise wie bei Schritt 29 beschrieben montiert. Vergessen Sie nicht, den Schlitz an der Blattwurzel einzusägen, siehe '3'/Abb. Stufe 29. In jedem Schlitz wird eine Blattsäge (in #5202) mit Epoxyleber befestigt; die Blattsäge nicht mit Gewalt eindrücken.

33. 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 Abb./Stufe 29) mittels je einer Inbusschraube M3 x 30 mm, Beilagscheiben und selbstsichernder Mutter (Stopfmutter). Darauf achten, daß die Hauptrotorblätter mit der Profilsäge in die richtige Richtung zeigen (also von oben gesehen die Nasenleiste nach links). Es dürfen nur die im Bausatz mitgelieferten Stahl-Inbusschrauben verwendet werden!

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

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

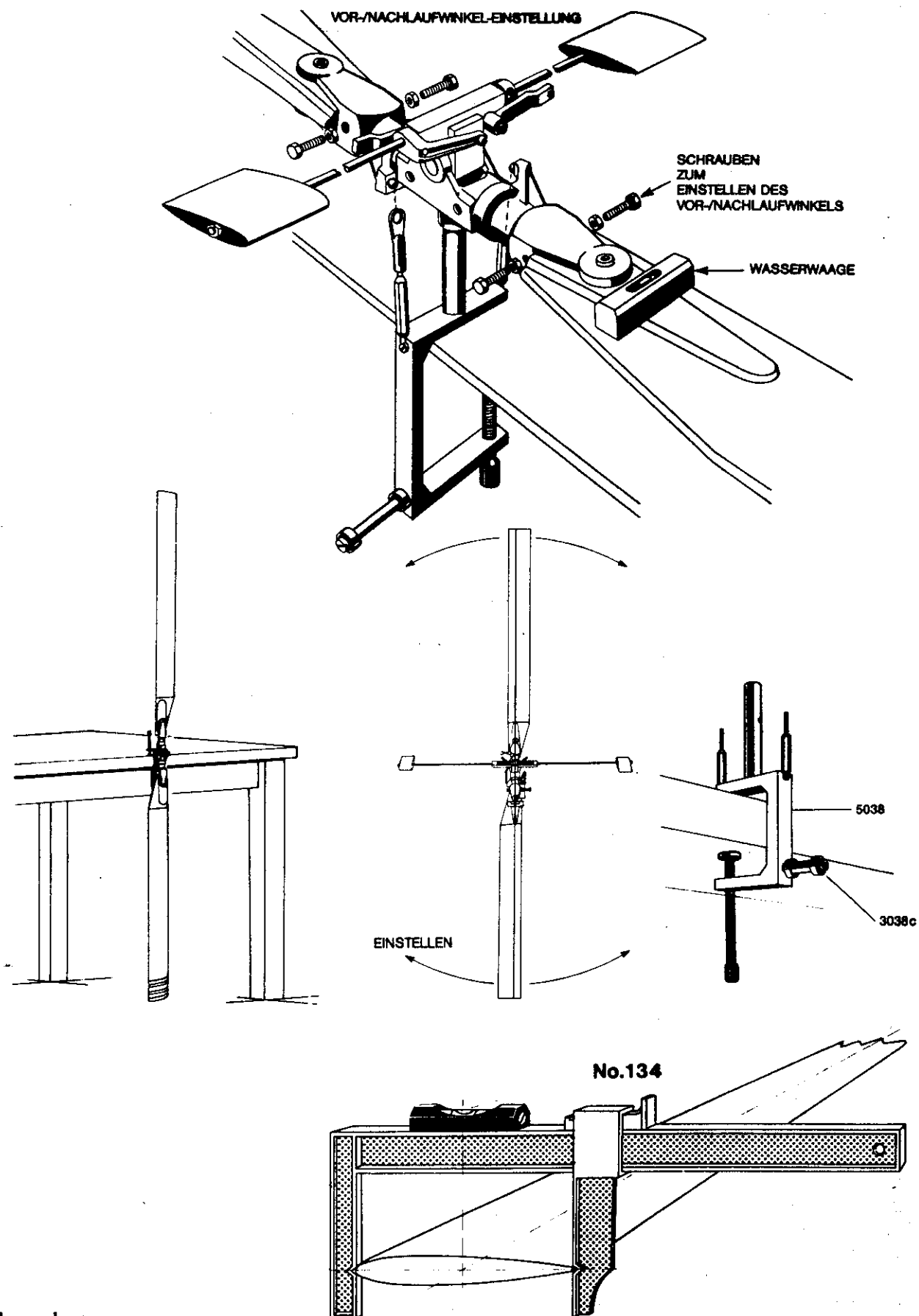
Die Nivelliereinrichtung am Werkstisch festschrauben und die Hauptrotoreinheit auf dem Wellenstumpf mit einer Innensechskantschraube M3 x 18 mm und einer Stopfmutter befestigen; siehe Abbildung auf Seite 10. Nun die Plastik-Kugelenke der Verstellstangen auf die Messing-Kugeln der Blattverstellhebel aufdrücken.

Eine Wasserwaage (#3017/Sonderzubehör) wird auf eine der Rotorblattverstärkungen gelegt; siehe Abbildung auf Seite 10. 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 Zwingen (#134/nicht im Baukasten enthalten) gemäß der Abbildung auf Seite 10 zu verwenden.

-Mit dem zweiten Rotorblatt wird genauso verfahren.

Die Hauptrotorblätter haben jetzt den Einstellwinkel 0°. Am äußeren Rotorblattende wird 14 mm hinter der Blattvorderkante mit einer Säge jeweils ein 2 mm tiefer Schnitt angebracht. Von diesen Einschnitten wird über den Rotorkopf hinweg ein Perlonfaden straff gespannt und unter jedem Blatt mit einem Kreppklebestreifen befestigt; siehe Abbildung auf Seite 10. Dieser Faden dient für die Einstellung der Rotorblattlage zueinander (wird als Vorlauf/Nachlaufwinkel bezeichnet); siehe Abbildung auf Seite 10.

Die vier Schrauben M3 x 25 mm mit Stopfmutter gemäß der Abbildung auf Seite 10 in die Rotorblatthalterung einsetzen. Diese dienen dazu, den Vor-/Nachlaufwinkel der Hauptrotorblätter einzustellen (der erforderliche Winkel beträgt 0°). Mit Hilfe dieser Schrauben, die gegen die Stahlblattsägen drücken, werden die Blätter eingestellt. Die Schrauben und Gegenmutter so lange verstellen, bis der gespannte Faden, von oben gesehen, direkt über der Mitte der Hauptrotornabe und



Anmerkung:

Es gibt Modellbauer, die die Blattzungen (in #5202) und die Vorlauf-/Nachlauf-einstellschrauben lieber weglassen, um zwecks leichteren Transports in kleinere Fahrzeugen die Möglichkeit zu haben, die Rotorblätter einzuschwenken. Dies ist ohne weiteres zulässig, wenn beachtet wird, daß die Spannschrauben der Blattlagerungen (M3 x 30 m Inbusschrauben) gerade so weit angezogen werden, daß das Blatt nicht lose ist und doch durch leichtes Andrücken von Hand zurückgeschwenkt werden kann.

der Mitte der zwei Schraubenköpfe in den Blatthalterungen verläuft. Jetzt werden die Blattbefestigungsschrauben angezogen.

Die Kugelgelenke an den Blattverstellhebeln wieder aushängen und den Faden abnehmen. Der Blattverstellwinkel muß nach wie vor 0° oder nahezu 0° bleiben. Wenn dies nicht der Fall ist, wird es notwendig, extra Muttern, Scheiben oder Wellenringe an den Vor-/Nachlaufwinkelverstellerschrauben anzubringen. Denken Sie daran, daß auch eine solche Gewichts Zugabe Ihren Rotorkopf aus dem Gleichgewicht bringen kann. Meist ist es jedoch möglich, durch geringfügiges Verlegen des Vor- oder Nachlaufwinkels einen Ausgleich zu erzielen.

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

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

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

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

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

34. HECKROTORBLÄTTER (#2301)

Montieren Sie die Heckrotorblätter in die Blatthalter (#3423) mit Inbusschrauben, Stoppmuttern und den Speziialscheiben ('w'); siehe 'B'/Bauplan. Achten Sie darauf, die Heckrotorblätter ihrer Drehrichtung entsprechend zu befestigen. Bewegen Sie, um die Drehrichtung des Heckrotors festzustellen, den Hauptrotor entgegen dem Uhrzeigersinn und achten Sie dabei auf den Heckrotor. Ziehen Sie die Muttern nur so fest an, daß eine sichere Verbindung gewährleistet ist. Die Heckrotorblätter sollten sich noch leicht in ihrer Halterung bewegen lassen. Durch die Zentrifugalkraft beim späteren Betrieb des Hubschraubers stellen sich die Blätter dann von selbst gerade. Außerdem können sie so bei Bodenberührung ohne Bruch wegdrehen. Bei Heckservo in Mittelstellung (neutral) und Pitch in Null-Stellung ist der Anstellwinkel der Heckrotorblätter auf 0° einzustellen.

35. HAUPTROTORANSTEUERUNG

Der nächste Schritt ist die Installation der nun ausbalancierten Hauptrotorkopfeinheit auf der Hauptrotorwelle. Der im Baukasten enthaltene gehärtete Stahlbolzen sorgt für eine sichere Befestigung. Die Verbindung zwischen Hauptrotorkopf und Taumelscheibe wird mit drei Gewindestangen hergestellt. Auf den Steuer-

stangen 2 x 130 mm werden Kugelgelenke aufgeschraubt. Die Steuerstangen auf die Blattverstellhebel und die Messingkugeln auf den Innenring der Taumelscheibe aufdrücken.

36. ENDEEINSTELLUNG DES HAUPTROTORKOPFES

Zum Einstellen der Rotorblätter ist es erforderlich, Ihre Fernsteueranlage einzuschalten. Stellen Sie den Gas/Drossel-Trimmebel auf höchste Trimmstellung und den Gas/Kollektiv-Steuerknüppel auf Leerlauf. Jetzt müssen die drei Steuerstangen, die von den Umlenkhebeln zur Taumelscheibe laufen, so eingestellt werden, daß die Taumelscheibe, von allen Richtungen betrachtet, parallel zur Lagerschale steht. Nun, ohne eine Veränderung an der RC-Anlage vorzunehmen, die Steuerstangen von der Taumelscheibe und dem Wash-out Control Arm zum Hauptrotorkopf so einstellen, daß die Hauptrotorblätter einen Einstellwinkel von 0° aufweisen. Die Heckrotorblätter sollen in dieser Stellung ebenfalls 0° Einstellwinkel haben. Gleichzeitig ist die Stabilisierungsstange und der rechtwinklige Hebel waagrecht einzustellen. Vergewissern Sie sich, daß der Hubschrauber vollkommen waagrecht steht, bevor Sie diese Einstellungen vornehmen. Verwenden Sie dazu die Wasserwaage.

37. Nach Ausführen dieser Arbeitsschritte überprüfen Sie, ob das Wash-out Control lose auf der Hauptrotorwelle sitzt. Das Festziehen dieses Teils ist der folgende Arbeitsgang: Ziehen Sie den Gas/Kollektiv-Knüppel Ihrer Fernsteueranlage langsam vom gedrosselten Zustand auf Vollgas auf. Dabei sehen Sie, wie sich die Taumelscheibe nach oben bewegt. Auch das Wash-out Control sollte sich mit nach oben bewegen. Ist dies nicht der Fall, sitzt das Wash-out Control zu fest auf der Rotorwelle und Sie müssen etwas von Hand nachhelfen. Wenn die Vollgas-Position erreicht ist, soll das Wash-out Control 2 oder 3 mm über der Taumelscheibe sitzen. In dieser Stellung die Einheit festziehen; siehe Abb. auf Seite 13. Überprüfen Sie jetzt gründlich die Bewegungen der Taumelscheibe, des Wash-out Control und der Mischhebel durch mehrmaliges Wechseln der Vollgas- und Drosselstellung an Ihrer Fernsteuerung. Dabei sollte gleichzeitig die Stellung der Hauptrotorblätter überprüft werden. Diese müssen bei Wechsel von Drossel auf Vollgas von 0° Anstellwinkel auf 6° bis 7° Anstellwinkel ausschlagen.

38. DROSSEL- UND PITCH-STELLUNG

Der Drosselumlenkhebel wird mit Hilfe einer kurzen Gewindestange, einem Plastik-Kugelgelenk und einem Gabelkopf mit dem Drossel-Servo verbunden.

Die verbleibenden Arbeiten wie Einbau der RC-Anlage, Glühkerzenanschluß und Steuermechanismen sind aus dem Bauplan ersichtlich. Wir empfehlen Ihnen, die Servos und die anderen Empfangsanlageteile entsprechend unserem Vorschlag im Bauplan einzubauen.

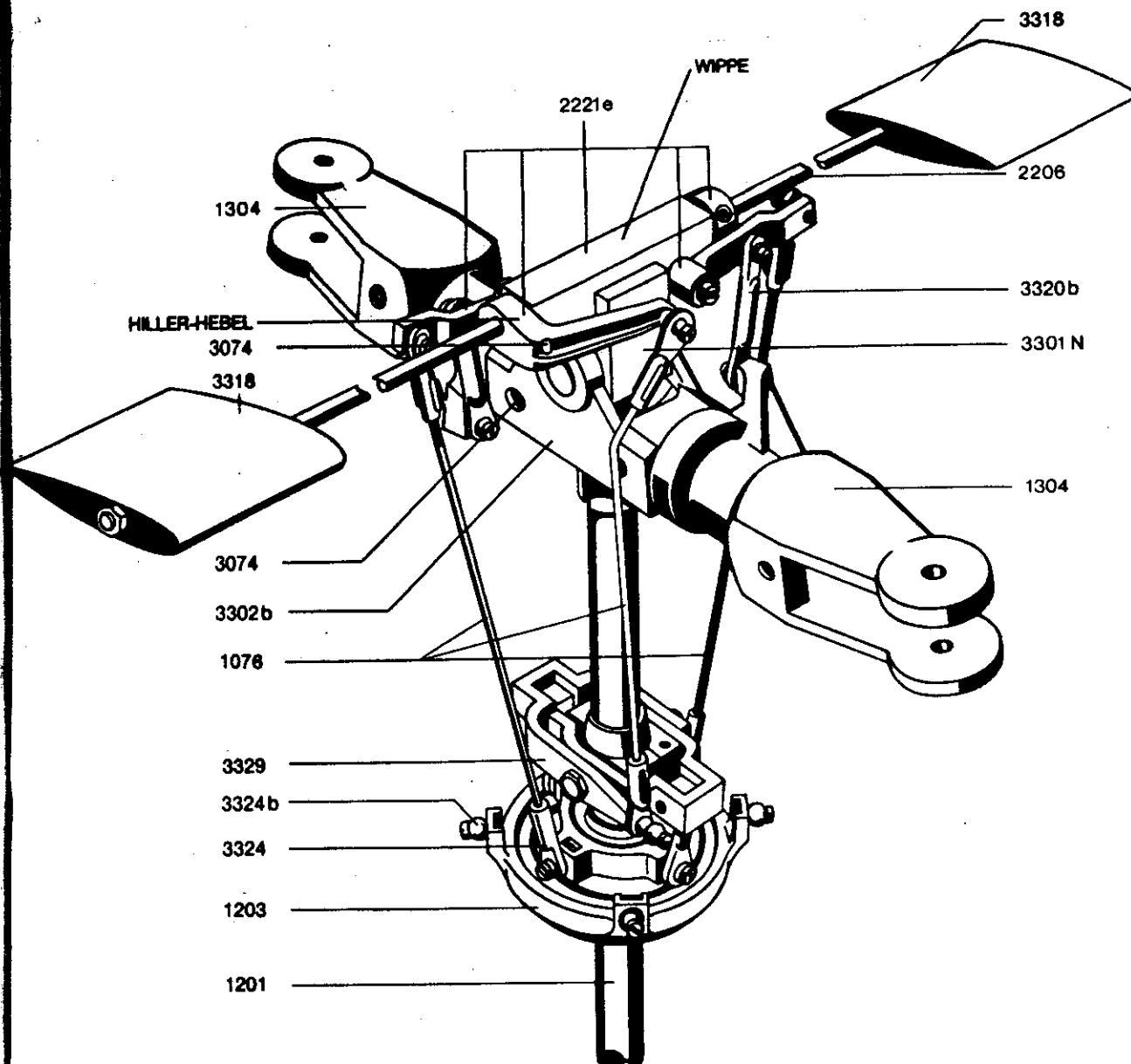
Ein letzter Rat bevor Sie weitermachen: Zögern Sie nicht, Ihren Modellbau-Fachhändler oder einen erfahrenen RC-Hubschrauberpiloten um Rat zu bitten, wenn Sie Schwierigkeiten beim Bau oder Fliegen Ihres Rangers haben sollten.

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

Bitte beachten: Es ist äußerst wichtig, daß Sie sich immer vor Augen halten, daß die Energien bzw. Fliehkräfte, die an den Hauptrotorblättern von RC-Hubschraubern auftreten, sehr hoch sind und Sie daher, in Ihrem eigenen Interesse, strenge Vorsichtsmaßnahmen treffen müssen. Die Geschwindigkeit der Blattspitzen beträgt bei Betrieb über 300 km/h. Die Schlagkraft der Blätter beträgt dabei 100 - 150 kg, was leicht ausreicht, schwerste Verletzungen hervorzurufen.

Deshalb müssen beim Training und Fliegen 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 Ranger ein unfallfreies und genußreiches Hobby 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 zur Hauptrotorwelle?
2. Ist die Stabilisierungsstange einwandfrei befestigt, nicht angeschlagen oder verbogen?
3. Sind die Lagerstifte und Lagerungen einwandfrei befestigt?
4. Die Wippen und Mischhebel sind auf Leichtgängigkeit zu prüfen.
5. Sind die Plastik-Kugelgelenke einwandfrei eingerastet und betriebssicher? Gibt es Verschleißerscheinungen?
6. Die Hauptrotorblätter sind auf einwandfreie Befestigung, Ausrichtung und Ribbildung an den Verstärkungen zu prüfen.
7. Sind die Blattverstellhebel und Gelenkhebel gerade und einwandfrei montiert?
8. Die Hauptrotornabenschraube ist auf sichere Befestigung zu prüfen; die Hauptrotorwelle darf kein senkrechtes Spiel haben.
9. Sind alle Schrauben und Kugelgelenke an der Taumelscheibe sicher befestigt? Ist die Führungsnahe einwandfrei an der Welle montiert? Schmierung der Taumelscheibe prüfen.
10. Die Hauptrotorgruppe auf Leichtgängigkeit prüfen.

Heckrotorgruppe

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

Interne Prüfung

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

Allgemeines

1. Ist die Kraftstoffwarn-Elektronik betriebsbereit?
2. Die Befestigung des Landegestells überprüfen.
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 Treibstoffbehälter?
7. Befinden sich die Trimmhebel am Sendegerät in der richtigen Stellung? **Gashebel auf Leerlauf (niedrigste Stellung).**

Anlassen

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

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

FLUGANLEITUNG

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

Stellen Sie die Bedienungselemente Ihres Senders wie folgt ein:

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

- a) Die Fernsteuerung einschalten. In den oben angegebenen Trimm- und Knüppelstellungen muß die Taumelscheibe genau in 90° Stellung zur Hauptrotorwelle stehen. Sollte dies nicht zutreffen, sind entweder die Steuerstangen zur Taumelscheibe oder von den Servos zu den Umlenkhebeln entsprechend einzustellen, bis die Taumelscheibe genau im rechten Winkel steht.
- b) Betätigen Sie den Gas/Pitch-Knüppel von Vollgas auf voll gedrosselte Stellung. Dabei muß die Taumelscheibe auf der Hauptrotorwelle 6 - 8 mm nach unten gleiten. Ist die Bewegung der Taumelscheibe zu groß oder zu klein, wählen Sie ein anderes Anschlußloch weiter innen oder außen auf der Servoscheibe des Pitch-Servos bis sich der richtige Weg eingestellt hat. Auch der Vergaser sollte jetzt auf seine richtige Stellung hin geprüft werden. Wenn die Pitch-Stellung auf Null steht, muß der Vergaser geschlossen sein und umgekehrt.
- c) Wenn Sie jetzt den Nick-Steuerknüppel nach vorne drücken, muß die Vorderseite (in Flugrichtung) der Taumelscheibe nach unten ausschlagen.
- d) Bewegen Sie den gleichen Steuerknüppel nach hinten, so muß die Vorderseite der Taumelscheibe nach oben zeigen.
- e) Wird der Roll-Steuerknüppel nach links bewegt, muß sich die Taumelscheibe nach links neigen und umgekehrt. Der Gesamtausschlag der Taumelscheibe sollte 6 mm betragen, gemessen an den Kugelgelenkanschlüssen des äußeren Taumelscheibenringes. Nachstellungen können auch an den Servoscheiben vorgenommen werden.
- f) Bringen Sie den Gas/Kollektiv-Knüppel auf Leerlauf, so daß die Hauptrotorblätter 0° Anstellwinkel haben. In dieser Stellung müssen auch die Heckrotorblätter 0° aufweisen, also parallel zum Heckrohr stehen.
- g) Nun stellen Sie den Gas/Kollektiv-Knüppel auf Vollgas. Die Hauptrotorblätter sollten dann einen Anstellwinkel von etwa 7° nach oben aufweisen. Die Heckrotorblätter müssen sich dabei so verstellen, daß sie beim Betrieb das Heck des Hubschraubers nach rechts drücken würden.

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

Treibstoff

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

Das Starten

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

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

Testen und Einstellen des Motors

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

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

Ausrichten der Hauptrotorblätter (Blattspurlauf)

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

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

nötig, um sicher zu gehen, daß beide Rotorblätter auf einer gemeinsamen Kreisspur laufen.

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

Erstes Trimmen für den Flug

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

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

Achten Sie bei all diesen Feineinstellungen darauf, daß das Modell stets exakt gegen den Wind ausgerichtet ist. Nachdem das Gieren ausgeschaltet wurde, können Sie dazu übergehen, das Modell auf Querruder- und Höhenruderfunktionen hin auszurichten. Das geschieht auf die gleiche Weise wie gerade beschrieben. Wenn das Modell bei steigenden Drehzahlen ständig leichter wird und zu "schwimmen" beginnt, achten Sie darauf, ob es dazu tendiert, nach vorne, nach hinten oder seitwärts abzukippen. Sollte dies der Fall sein, so muß das entsprechende Ruder so ausgetrimmt werden, daß es dieser Bewegung entgegenwirkt. Wenn sich zum Beispiel das Modell am Boden nach vorne neigt, muß die Taumelscheibe vorne etwas erhöht werden. Sollte sich der RC-Hubschrauber dagegen nach rechts neigen, so muß die Taumelscheibe so nachgetrimmt werden, daß sie mehr nach links neigt. Das entspricht bei einem Flächenmodell wiederum einem Querrudertrimm nach links.

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

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

DAS FLIEGEN

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

a) Wahl des Platzes

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

b) Trainingshilfen

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

c) Pilot und Modell

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

d) Steuerung

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

e) Sicherheit

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

DAS FLUGTRAINING

Gehen Sie mit Ihrem Modell zum Oben auf ein freies, unbewohntes Gelände. Geben Sie langsam Gas, bis das Modell zu schwimmen beginnt, d.h. bis es leicht wird und noch nicht richtig abhebt. Betätigen Sie dann den Höhenruderknüppel und beachten Sie, wie sich der RC-Hubschrauber leicht nach vorne, bzw. nach hinten bewegt. Steuern Sie aber alle Ausschläge weich und gefühlvoll an, sonst kann das Modell umkippen und dabei Beschädigt werden. Üben Sie diese Steuerbewegung eine Zeitlang, bis Sie sich daran gewöhnt haben. Dann können Sie das Modell endgültig zum ersten Start abheben lassen.

Geben Sie jetzt ganz langsam Gas, so daß das Modell nur einige Zentimeter über den Boden hochsteigt. Nehmen Sie dann wieder langsam das Gas zurück, bis das Modell

wieder aufsetzt. Bei richtiger Einstellung muß Ihr RC-Hubschrauber gerade hochsteigen, ohne eine Neigung zum Drehen oder Gieren zu zeigen. Gegebenenfalls müssen Sie die Ruderfunktionen wie anfangs beschrieben nachtrimmen, ehe weitere Flugversuche unternommen werden.

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

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

Stellen Sie Ihr Modell erneut gegen den Wind und versuchen Sie jetzt, durch eine größere Entfernung vom Boden, aus dem Bereich des turbulenten Bodeneffekts wegzukommen. Trainieren Sie nun den langsamen Vorwärtsflug, indem Sie die Geschwindigkeit stetig verringern, bis Sie über einem Punkt fixieren können. Das Modell befindet sich nun im Schwebeflug oder es hovers. Üben Sie diesen Schwebeflug in verschiedenen Höhen und lernen Sie gleichzeitig, das Modell aus dem langsamen Vorwärtsflug über die Schwebelage dann wieder auf dem Boden aufsetzen zu lassen. Werden Sie dabei nicht ungeduldig. Das Erlernen des Fliegens mit einem RC-Hubschrauber benötigt Zeit, hohe Konzentration und schnelle Reaktion. Legen Sie immer wieder Pausen ein. Versuchen Sie, nach Möglichkeit ohne Zuschauer zu üben, und üben Sie auch so oft Sie können. Erst dann werden Sie Ihr Modell wirklich im Schwebeflug beherrschen.

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

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

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

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

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

Sehr wichtig ist bei Rundflügen, daß der RC-Hubschrauber auf der Strecke, die er mit dem Wind fliegt, niemals langsamer werden darf als die Windgeschwindigkeit. In diesem Fall besteht nämlich die Gefahr, daß sich der Wind im Heckausleger und in der senkrechten Heckflosse fängt und das Modell gerade in dem Augenblick, in dem Sie es am wenigsten erwarten, wie eine Wetterfahne in die Gegenrichtung dreht. Achten Sie besonders genau auf die Flughöhe des Modells, wenn es im Winkel von 90° zu Ihrer Blickrichtung fliegt. In größerer Entfernung ist die Fluglage eines RC-Hubschraubers im allgemeinen sehr schwer zu erkennen, und eine kleine Unaufmerksamkeit genügt, daß Sie die Orientierung verlieren.

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

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

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

DER KUNSTFLUG - GRUNDSÄTZLICHES UND VORAUSSETZUNGEN

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

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

Das Vorbereiten des RC-Hubschraubers

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

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

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

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

Das fliegerische Vorbereiten

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

Der Looping

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

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

Die Rolle

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

Kombinierte Figuren

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

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

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

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.

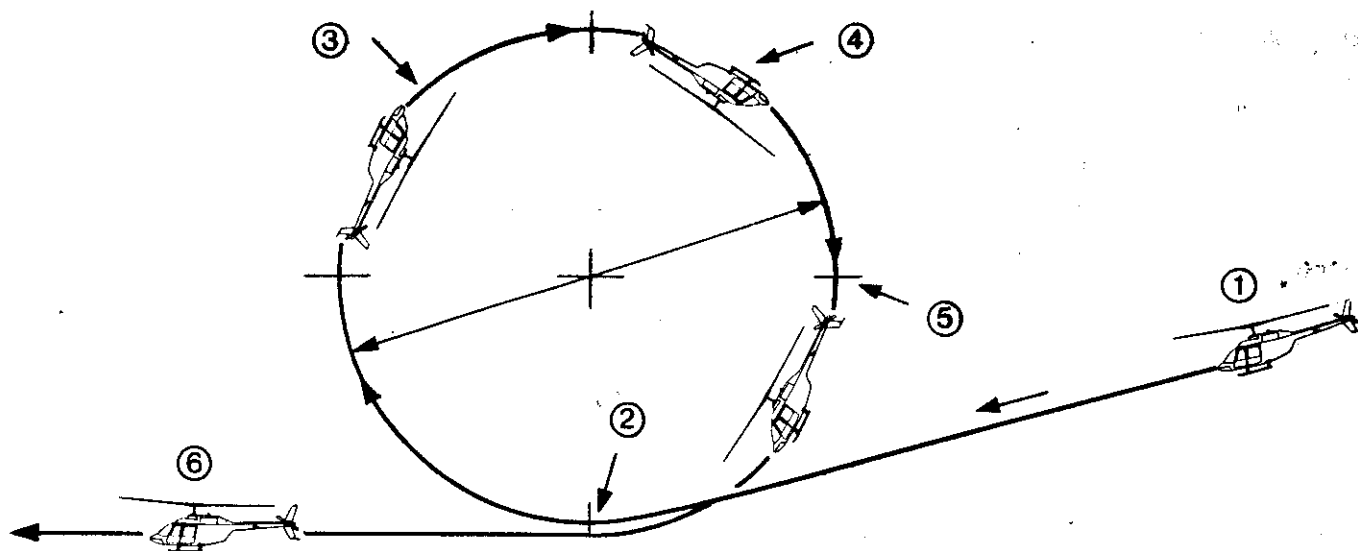
AUF DEN NÄCHSTEN SEITEN SIND ZAHLREICHE WETTBEWERBSFIGUREN ABGEBILDET:

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

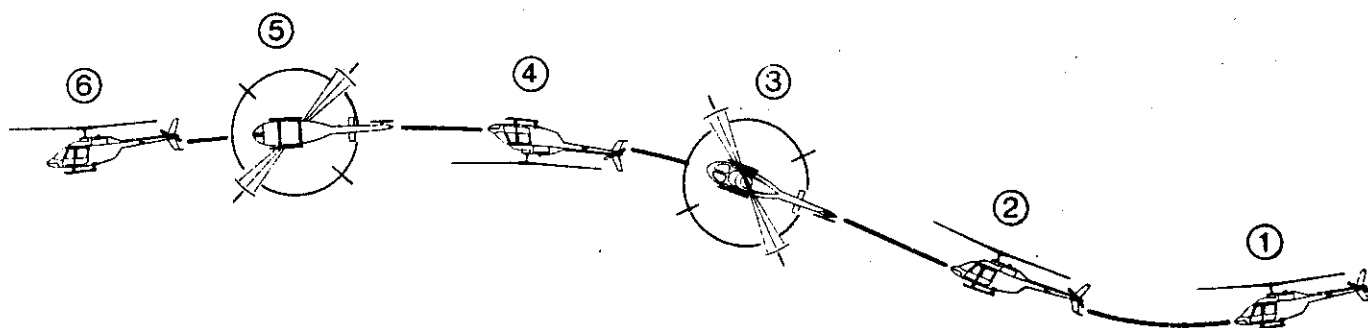
22. Landeanflug
23. Turn
24. Doppel-Turn
25. 540°-Turn
26. Looping
27. Doppel-Looping
28. Abschwung
29. Aufschwung
30. Rolle
31. Kubanische Acht
32. Autorotation
33. Rückenflug



LOOPING

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

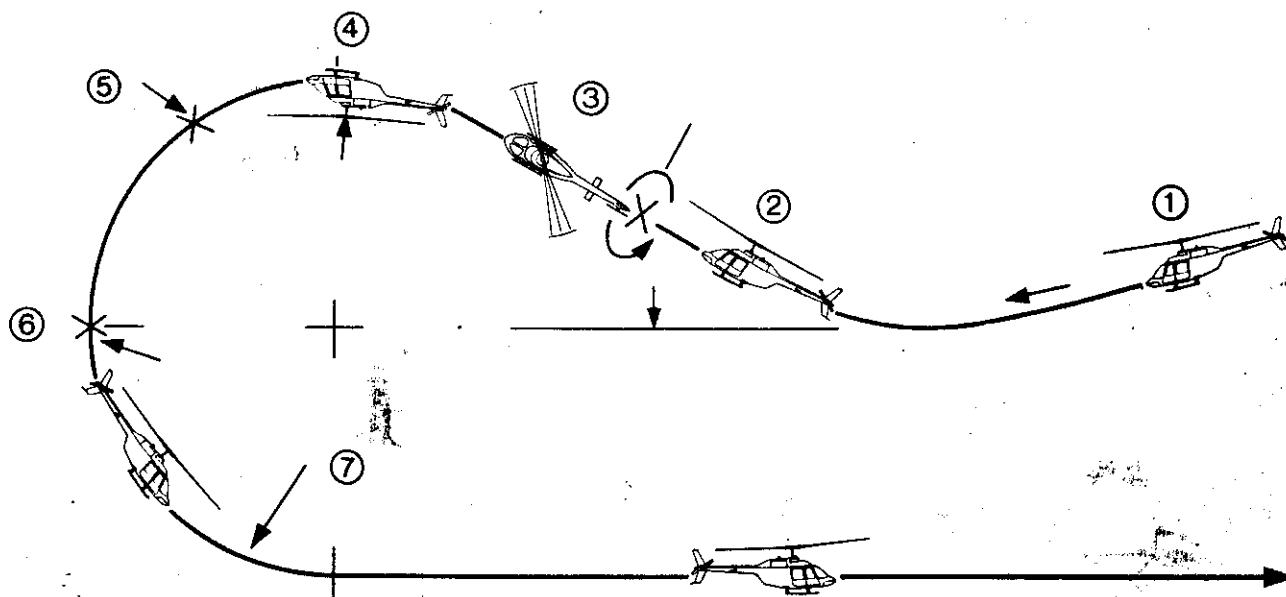
- 4 Gas/Pitch auf ca. 50% zurücknehmen
- 5 zum Abfangen stärker ziehen
- 6 Steuerung neutral, nicht wegsteigen lassen



ROLLE

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

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



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