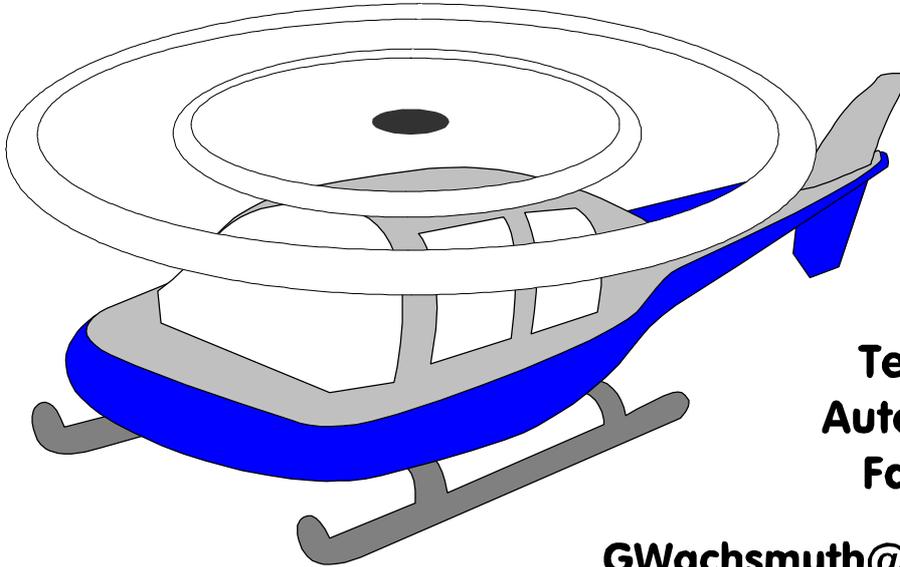


# **WACHSMUTH GmbH**

## **Helicopter und Modelltechnik**



**Mittelstraße 25  
34292 Ahnatal**

**Tel. 05609/6845  
Auto 0171/647 6845  
Fax. 05609/9970**

**GWachsmuth@wachsmuth.com  
<http://www.wachsmuth.com/modell>**

# Anleitung

## Schlüter Heli Baby

---

# Bauanleitung

für

## Fernlenk-Modell-Hubschrauber

# Heli-Baby

---

### INHALTSANGABE

I. Das sollten Sie erst mal lesen! . . . . .	Seite 2
II. Bauanleitung . . . . .	Seite 2
1. "Chassis" (Beutel 1) . . . . .	Seite 2
2. "Kufen" (Beutel 2) . . . . .	Seite 2
3. "Motorgruppe" (Beutel 3) . . . . .	Seite 2
4. "Hauptwelle und Taumelscheibe (Beutel 4) . . . . .	Seite 2
5. "Heckausleger" (Beutel 5) . . . . .	Seite 2
6. "Heckrotor" (Beutel 6) . . . . .	Seite 2
7. "Kabine und Leitwerk" (Beutel 7) . . . . .	Seite 3
8. "Einbau der Fernlenkanlage" . . . . .	Seite 3
9. "Steuerfunktionen am Sender" . . . . .	Seite 3
10. "Gebläsegehäuse und Tankanschluß" . . . . .	Seite 4
11. "Hauptrotor" (Beutel 8) . . . . .	Seite 4
12. "Hauptrotorblätter" (Beutel 9) . . . . .	Seite 4
13. "Endmontage Hauptrotor" . . . . .	Seite 4
14. "Restarbeiten" . . . . .	Seite 4
III. Einstellarbeiten und Probelauf . . . . .	Seite 5
1. Schwerpunkt . . . . .	Seite 5
2. Taumelscheibe . . . . .	Seite 5
3. Hauptrotor . . . . .	Seite 5
4. Heckrotor . . . . .	Seite 5
5. Motoreinstellung . . . . .	Seite 5
6. Kraftstoff . . . . .	Seite 5
7. Anlassen des Motors . . . . .	Seite 5
8. Motor einlaufen . . . . .	Seite 6
9. Vergasereinstellung . . . . .	Seite 6
10. Prüfung des Spurlaufes . . . . .	Seite 6
11. Austrimmen des Heckrotors . . . . .	Seite 6
IV. Die Fliegerischen Grundsätze . . . . .	Seite 7
V. Anfangstraining . . . . .	Seite 8
VI. Training für Fortgeschrittene . . . . .	Seite 10
VII. Wartung, Pflege, Reparatur . . . . .	Seite 11

---

HUBSCHRAUBER  MODELLBAU

Ing. Dieter Schlüter, 6052 Mühlheim am Main, Germany

## I Das sollten Sie erst mal lesen!

»Heli-Baby« entstand unter dem Motto, einen möglichst einfachen und im Zusammenbau und Flugbetrieb problemlosen Hubschrauber zu konstruieren.

Deshalb wurde auf den Nachbau eines bestimmten Vorbildes bewußt verzichtet und die Anordnung aller Aggregate ausschließlich nach den technischen Notwendigkeiten vorgenommen.

Trotzdem – oder gerade deswegen – ergab sich ein ausgesprochen hubschraubertypisches Aussehen und die Anordnung der großen Vollsichtkanzel mit der Sitzbank und dem Armaturenpult vervollständigt dieses Bild und läßt einer individuellen Ausgestaltung von Details freien Lauf.

Beim Zusammenbau der mechanischen Teile sollte man sich unbedingt an die Empfehlungen der Bauanleitung halten! Das gewährleistet eine technisch vernünftige Baufolge, eine günstige Bauzeit und ein hohes Maß an Sicherheit für den späteren Flugbetrieb.

Nehmen Sie vor allen Dingen keine eigenmächtigen Änderungen vor! Abgesehen davon, daß die Verwendung der verschiedenen Materialien, Schrauben u.s.w. auf die teilweise sehr hohen Belastungen ausgelegt sind, sind vor allem die Funktionen der einzelnen Aggregate genau aufeinander abgestimmt.

Die Verpackung der Teile erfolgte nach der Reihenfolge der Baustufen. Öffnen Sie deshalb immer nur den der Baustufe entsprechenden Beutel. Soweit möglich, sind einzelne Aggregatgruppen schon in der Reihenfolge ihres späteren Einbaues vormontiert.

Die Steuerung von »Heli-Baby« kann durch jede moderne Proportional-Funkfernsteuerung mit 4 Servos erfolgen. Die Einzelheiten sind in der Baubeschreibung zu finden.

Als Antrieb kann praktisch jeder 6,5 ccm (0,40 cu. inch) Motor mit einer Kurbelwelle von  $\frac{1}{4}$ "  $\phi$  (= 6,35 mm  $\phi$ ) verwendet werden. Fast alle heute gebräuchlichen Motore haben diesen Kurbelwellen-Durchmesser.

Und nun viel Spaß mit Ihrem »Heli-Baby« und arbeiten Sie sorgfältig! Es macht viel mehr Freude und ist der Ausgangspunkt für den späteren Erfolg!

## II BAUANLEITUNG

### 1. „Chassis“ (Beutel 1)

Die beiden Seitenplatten mit 3 kurzen und einer langen U-Schiene mit Eisenschrauben M3 x 8 und Sechskantmutter M 3 zusammenschrauben. Gut festziehen. Motorblöcke mit 4 Imbusschrauben M 3 x 25, 4 großen U-Scheiben und 4 Stoppmuttern M 3 lose an die Seitenbleche schrauben. **Bild 1.**

### 2. „Kufen“ (Beutel 2)

Beide Kufenbügel mit je 1 Imbusschraube M 3 x 10 und Stoppmutter M 3 unter Chassis schrauben. Kufenrohre mit Schellen und Eisenschrauben M 3 x 10 mit Sechskantmutter M 3 an Bügel anschrauben. Rechtwinklig ausrichten und gut festziehen. **Bild 2.**

### 3. „Motorgruppe“ (Beutel 3)

Entsprechend der in **Bild 3** gezeigten Reihenfolge Gebläserad auf Motor montieren und Kurbelwellenmutter gut festziehen. Kupplung mit 2 Imbusschrauben M 4 x 15 auf Gebläserad montieren und Motor mit 4 Imbusschrauben M 3 x 35 und Stoppmuttern lose an Motorböcken befestigen. **Bild 4.**

In der weiteren Reihenfolge U-Scheibe, Kupplungsglocke mit Zahnradwelle und Lagerbock (Kugellager zum Zahnrad) einschieben, Bock mit 2 Imbusschrauben M 3 x 30 und 2 Stoppmuttern M 3 lose einschrauben. Gesamte Baugruppe genau fluchtend ausrichten, Schrauben festziehen, auf Leichtgängigkeit der Kupplung achten. Riemenscheibe aufstecken (Riemenrille zeigt zum Motor) und mit Stiftschraube M 3 x 3 durch Bohrung im Seitenblech festziehen. **Bild 5.**

### 4. „Hauptwelle und Taumelscheibe“ (Beutel 4)

Hauptwelle mit großem Zahnrad in Chassis einbauen. Reihenfolge der Teile siehe **Bild 6.** Dazu Hauptwelle mit Zahnrad von unten zwischen Chassisplatten schieben, unteren Lagerbock (mit Lager nach unten) und oberen Lagerbock (mit Lager nach oben) einschieben. Böcke mit 4 Imbusschrauben M 3 x 30 mit Stoppmuttern festschrauben, vorher leichtes Zahnradspiel durch Verschieben in Schlitzen der Seitenplatten einstellen. Auf senkrechten Stand der Hauptwelle achten! Kugelhülse aufschieben und mit Imbustiftschraube M 3 x 3 festziehen. Hauptwelle darf kein Axialspiel haben. **Bild 7.**

Taumelscheibe mit Kegelfeder und Mitnehmer aufstecken, Kegelfeder um ca. 5 mm zusammendrücken und Mitnehmer (vorläufig) festklemmen. Haltegestänge für äußeren Taumelscheiben-Ring laut **Bild 8** mit 2 Schrauben M 2 montieren. In Außenring zwei Kugelbolzen einschrauben. In oberen Ring Steuerarm mit Kontermutter M 3 einschrauben. Kontermutter festziehen. Gesamte Antriebsanordnung siehe **Bild 9.**

### 5. „Heckausleger“ (Beutel 5)

Heckrohr von hinten in Chassis schieben, Riemen für Heckrotorantrieb mit einem Drahthaken nach vorne herausziehen und auf Riemenscheibe legen. **Bild 10.**

Von hinten ins Rohr hineinsehen, daß Riemen nicht verdreht ist. Beachten: Riemen muß von der hinteren Riemenscheibe oben zur vorderen Riemenscheibe nach links laufen. Oder: Wenn Heckrotor – von oben gesehen – rechtsherum dreht, muß sich Heckrotorwelle – von links gesehen – ebenfalls rechtsherum drehen.

Heckrohr dann mit 4 Imbusschrauben M 3 x 30 und Stoppmuttern M 3 im Chassis festklemmen. An vorderen Schrauben ca. 5 mm überstehen lassen. Schrauben nur mittelmäßig anziehen, damit Chassis nicht verbiegt. Auf waagerechte Lage der nach links länger herausstehenden Heckrotorwelle achten!

### 6. „Heckrotor“ (Beutel 6)

Heckrotor entsprechend der in **Bild 11** gezeigten Reihenfolge der Einzelteile zusammenbauen wie in **Bild 12** gezeigt. Dabei beachten:

- a) Steuerstange muß im Schlitz der Steuerkulissee absolut leichtgängig aber spielfrei laufen. Schlitz evtl. durch hin- und herbewegen der Steuerstange etwas erweitern. Tropfen Öl begeben.
- b) Sporn nach Zeichnung biegen und **unter** die Steuerkulissee direkt an den Heckausleger schrauben.
- c) Heckrotorblätter leicht überschleifen, die Enden lackieren, mit beiliegender Folie bespannen und so in die Plastikhalter montieren, daß sie bei Berührung eines Hindernisses wegschwenken können.

#### 7. „Kabine und Leitwerk“ (Beutel 7)

Aus den Sperrholzbretchen den Kabinenboden und die Rückwand mit Tankausschnitt herstellen. Entsprechend **Bild 13** mit 4 Schrauben M 3 x 10 mit 4 U-Scheiben auf der Holzseite und 4 Sechskantmuttern am Chassis befestigen. Tank (Bestell-Nr. 729) einpassen.

Pilotensitz aus Tiefziehteil ausschneiden, Armaturen-pult und Pedal ausschneiden und aufkleben (Polystyrol-Kleber), **Bild 14**. Pilot (Bestell-Nr. 735) zurechtsetzen und mit Gummiband an Sitzlehne festschnallen. (Weitere Hinweise siehe unter 14.) „Restarbeiten“.

Kabinenhalbschalen aus Tiefziehteil ausschneiden. An den Rillen der Hinterkante und des Bodens ca. 5 mm Rand stehen lassen. Kabine entlang der Mittelnahse zusammenkleben (PVC-Kleber) und später mit Rändern über Rückwand- und Bodenbrett schnappen lassen. Beim Einsetzen der Kabinenhaube erst das Unterteil nach hinten über die Rückwand hinaus einschieben. Dann Kabine hochschwenken und oberen Rand über Rückwand schnappen lassen. Nach komplettem Einbau der Fernlenkanlage Sitz mit Blechschrauben 2,9 x 9,5 in den Ecken festschrauben und Kabine wie im Bauplan gezeigt mit Gummiring befestigen.

Leitwerkteile entsprechend **Bild 15** aus Plastikplatte herstellen und mit Kunststoffschellen und 4 Schrauben M 3 x 10, 8 U-Scheiben und 4 Muttern M 3 am Heckrohr befestigen. Höhenleitwerk-Hinterkante soll 20 cm von Heckrotornabe entfernt sein.

#### 8. „Einbau der Fernlenkanlage“

Zur Steuerung eignet sich jede moderne Proportional-Funkfernsteuerung mit 4 Servos. Diese steuern folgende Bewegungen (**Bild 16, 17 u. 18**):

**Servo 1** Drehungen um die Hochachse (Richtungsänderung) durch Blattverstellung am Heckrotor.

**Servo 2** Bewegungen um die Querachse (Nicken) durch Neigung der Taumelscheibe nach vorne und hinten und damit Neigung des gesamten Hauptrotorsystems nach vorn und hinten.

**Servo 3** Querbewegungen um die Längsachse (Rollen) durch Querneigung der Taumelscheibe nach rechts und links und entsprechendes Querneigen des Hauptrotorsystems nach rechts und links.

**Servo 4** Heben und Senken des gesamten Hubschraubers durch Gasgeben und Gaswegnehmen bzw. Erhöhen oder

Verringern der Hauptrotordrehzahl und damit Verstärken oder Abschwächen des Schubes des Hauptrotors.

Der Einbau der Fernlenkanlage hat nach den Vorschriften des jeweiligen Anlagenherstellers zu erfolgen. Da die Ausschläge der einzelnen Servos sehr unterschiedlich sind, können keine verbindlichen Angaben zur Gestängeübersetzung gegeben werden. Deshalb sind die erforderlichen Ausschläge eingetragen. Die Anordnung der Gestänge geht aus den **Bildern 16, 17 und 18** hervor. Die jeweiligen Übersetzungen sind nach den unterschiedlichen Wegen der Rudermaschinen selbst festzulegen.

Bei Installation der Gestänge ist grundsätzlich darauf zu achten, daß diese geradlinig, spielfrei und leichtgängig montiert werden. Unter Beachtung dieser Grundregeln werden besondere Ansprüche an die Servos nicht gestellt.

Zur Befestigung der Servos eignen sich am besten die von den meisten Herstellern angebotenen Schnellbefestigungen. Weiteres ergibt sich aus den Bildern. Servo 1 wird am einfachsten gegen einen Holzkeil an der Rückwand geschraubt oder auf ein selbst herzustellendes Sperrholzböckchen gesetzt. Da die auf dem Markt befindlichen Servos sehr unterschiedlich sind, sind verbindliche Maßgaben nicht möglich.

Beim Anschluß der Motordrossel ist der Hebel am Vergaser in der Regel um ungefähr 90° zu verdrehen, damit das von vorne kommende Steuergestänge richtig angreifen kann. Servo 4 für die Motordrossel sowie Empfänger und Akku sind so zu plazieren, daß sie unter die Sitzbank passen. Der Schalter kommt zweckmäßigerweise in die Kabinenrückwand unter den Tank. Die Antenne wird am Rumpfboden lose hängend herausgeführt.

Entsprechend **Bild 19 und 20** wie schon in Kapitel 7 beschrieben, den Sitz mit Pilot und die Kabinenhaube aufsetzen.

Bei linear arbeitenden Servos kann das Servo für den Heckrotor (No.1) auch nach unten auf den Kabinenboden gesetzt werden. Ähnlich wie bei der Motordrossel (No.4) wird das Gestänge nach hinten herausgeführt und läuft dann schräg nach oben zum Heck. (Wie auf dem Bild des Baukastendeckels zu sehen). Hier ist unbedingt auf Leichtgängigkeit des Gestänges zu achten!

#### 9. Steuerfunktionen am Sender

Grundsätzlich sollten die Bewegungen der Taumelscheibe mit einem neutralisierenden Knüppel gesteuert werden. Eine Bewegung des Steuerknüppels nach vorn entspricht einer Neigung der Taumelscheibe nach vorn (Vorwärtsflug); eine Bewegung des Knüppels nach hinten einer Neigung der Taumelscheibe nach hinten (Flug nach rückwärts). Bewegung des gleichen Steuerknüppels nach rechts entspricht Neigung der Taumelscheibe nach rechts (Querflug nach rechts). Die entgegengesetzte Bewegung entspricht einer Neigung der Taumelscheibe nach links (Querflug nach links). Diese Bewegungen werden überwiegend mit der rechten Hand gesteuert.

Heckrotor  
links - rechts  
(Seitenrudder)  
Taumelscheibe  
nach unten - oben  
(Höhenrudder)

Taumelscheibe  
(Querrudder)

Motor drossel  
(steigen-sinken)

Die linke Hand steuert überwiegend den Heckrotor. Steuerbewegung nach links entspricht einer Verkleinerung des Anstellwinkels am Heckrotor, Steuerung nach rechts einer Vergrößerung des Anstellwinkels des Heckrotors. Die Motorrossel wird mit einem nicht neutralisierenden Knüppel geflogen, wobei eine Bewegung des Knüppels auf den Körper zu einem Gasgeben und damit einem Heben des Hubschraubers entspricht.

#### 10. „Gebläsegehäuse und Tankanschluß“

Aus dem Plastikteil die beiden Hälften für das Gebläsegehäuse herausschneiden. **Bild 21.** Die Ausschnitte für die Düsenadeln sind dem jeweils verwendeten Motor anzupassen. Die Gehäuseschalen dann wie in **Bild 22** gezeigt, am Chassis anpassen, die Löcher für die Befestigungsschrauben bohren und Schalen mit Schrauben M2 x 10 mit 4 U-Scheiben und 2 Sechskantmuttern befestigen. Darauf achten, daß Gebläserad frei im Gehäuse läuft.

Tankanschlüsse, wie in **Bild 22** zu sehen, montieren und Zuleitung zum Motor herstellen. Getankt wird durch den vom Motor abgezogenen Schlauch durch den unteren Anschlußnippel. Zum Transport oder wenn der Motor nicht läuft, wird das normalerweise am Motor angeschlossene Schlauchende auf den oberen Tanknippel gesteckt.

#### 11. „Hauptrotor“ (Beutel 8)

Die Hauptrotornabe ist bereits fertig mit dem Kreuzgelenk montiert. Entsprechend der Anordnung in **Bild 23** und **Bild 24** die Dreieckbleche seitlich auf die aus der Rotornabe herausragenden Enden der Querhülse stecken und mit 2 Imbusschrauben M3 x 30 und 2 Stoppmuttern M3 mit der Aluminiumwippe verschrauben.

Durch die Dreieckbleche und die Querhülse die Stabilisierungsstange schieben. An einer Seite eine U-Scheibe und einen Stellring, an der anderen Seite eine U-Scheibe und den Steuerhebel aufschieben. Nunmehr auf die Enden der Stabilisierungsstange die Steuerflügel aufschrauben und die Flügel gegeneinander festdrehen bis sie genau zueinander fluchten und sich nicht mehr losdrehen können.

Entsprechend **Bild 25** Rotornabe auf Hauptwelle aufstecken, Stabilisierungsstange durch Hin- und Herschieben **genauestens** ausbalancieren und durch den Stellring bzw. Steuerhebel fixieren. Der Steuerhebel muß genau in einer Linie mit den Steuerflügeln festgeschraubt werden.

#### 12. „Hauptrotorblätter“ (Beutel 9)

Die vorgefrästen und gebohrten Hauptrotorblätter an den beiden Enden, des besseren Aussehens wegen, lackieren und Blätter mit beiliegender Folie bespannen. Dabei wie folgt verfahren: Schutzpapier von Folie abziehen, Folie auf glatte Unterlage mit Klebstoffseite nach oben legen. Rotorblatt mit gewölbter Seite auf Folie auflegen und an Hinterkante ca. 1 cm Folie überstehen lassen. Blatt in dieser Lage festdrücken.

Hervorstehenden Streifen an der Hinterkante um Blatt herumziehen und festkleben. Auf geradlinige Hinterkante achten. Folie an der Nasenleiste sorgfältig herumziehen und überall gut festdrücken.

Fertige Rotorblätter mit Blattbefestigungen und Imbusschrauben M3 x 15 mit Stoppmuttern montieren. **Bild 26.** Dabei Rotorblätter in den drei Befestigungsschrauben der Blattanschlüsse in Drehrichtung so einstellen, daß sie genau geradlinig stehen. Weiterhin Blätter durch Verdrehen an den Anschlußzapfen so einstellen, daß Blattunterseite eine Differenz von plus 2° zur Stabilisierungsstange hat.

Dazu Anstellwinkellehre (keilförmiges Plastikteil Beutel 10) etwa 15 cm von der äußeren Blattspitze entfernt unter das Rotorblatt schallen und Stabilisierungsstange dazu ausrichten. Befestigungsschrauben gut anziehen.

**Achtung!** Die Zugbelastungen an den Rotorblattanschlüssen sind erheblich. Deshalb dürfen hier nur Originalteile und die vorgeschriebenen Schrauben verwendet werden!

Kompletten Rotorkopf mit Stabilisierungsstange auf zwei Stützen auflegen und auspendeln lassen. Das leichtere, nach oben schwenkende Blatt, am Ende mit Selbstklebefolie bespannen, bis ein genauer Gewichtsausgleich erzielt wird. Blattspitzen unterschiedlich rot und schwarz bekleben, um bei späterer Spurlaufprüfung die Blätter unterscheiden zu können.

**Wichtig!** Die Auswiegearbeiten sind sehr sorgfältig durchzuführen, da von ihnen der ruhige Lauf des gesamten Rotorsystems abhängt.

#### 13. „Endmontage Hauptrotor“

Fertigen Rotorkopf auf Hauptrotorwelle aufschieben und mit Imbusschraube M3 x 15 mit Stoppmutter befestigen. Klemmschraube des Mitnehmers lösen und Taumelscheibenoberteil so verschieben, daß der Steuerarm genau unter dem Kugelgelenk des Steuerhebels steht. Die Kugelgelenke beider Arme durch Gestänge verbinden. Einstellung des Gestänges so vornehmen, daß bei genauer waagerechter Stellung der Taumelscheibe sowohl Steuerhebel als auch Steuerflügel genau horizontal liegen. Diese Einstellung stimmt nur für die horizontale Lage! Bei Betätigen der Taumelscheibe ändert sich infolge des Übersetzungsverhältnisses der Anstellwinkel der Steuerblätter stärker als der Steuerwinkel der Taumelscheibe!

Bei diesen Einstellarbeiten darauf achten, daß Kegelfeder die Taumelscheibe leicht nach unten drückt (Feder ca. 5 mm zusammengedrückt).

#### **Bild 27.**

Kardanische Aufhängung des Rotorkopfes in sämtliche möglichen Lagen schwenken und prüfen, daß Steuergestänge nirgends anstößt.

#### 14. „Restarbeiten“

Damit ist die Montage des „Heli-Baby“ praktisch beendet. Je nach persönlicher Einstellung kann das Modell mit den beiliegenden Schriftzügen dekoriert oder sogar farbig lackiert werden. Auch der weiteren Ausgestaltung der Kabine sind prak-

tisch keine Grenzen gesetzt. Es können aus Rundstäben oder auch aus Resten der Plastikfolie Steuerknüppel, Pitchhebel, Kartentaschen usw. hergestellt werden.

Ein Tip: Die in der Kabine eingepprägten Stege sollten schwarz angemalt werden. Das geht sehr gut (von außen) mit einem Filzschreibstift für **Plastikteile** wie er in Schreib- und Papierwarengeschäften zu haben ist.

„Heli-Baby“ kann auch ohne weiteres ohne die Kabine und die Sitzbank geflogen werden. Das wird vor allem der Anfänger bei seinen ersten Versuchen bevorzugen. Für diesen Fall sollte ein schnell auf dem vorderen Kabinenboden zu befestigendes Ausgleichsgewicht für die fehlenden Teile vorgesehen werden. (Aufwiegen und Schwerpunkt siehe nächstes Kapitel.)

Für das Anfangstraining sollte jetzt auch das Schwimmergestell (Bestell-Nr. 771) montiert werden. Dieses weit ausladende Gestell mit seinen vielen Unebenheiten ausgleichenden elastischen Schwimmkörpern erleichtert das Anfangstraining erheblich. Wie in **Bild 28** zu sehen, wird es anstelle des Kufengestells unter das Chassis geschraubt.

### III EINSTELLARBEITEN UND PROBELAUF

#### 1. Schwerpunkt

Der Schwerpunkt muß genau unter der Hauptrotorachse liegen. Zur Prüfung hebe man das Modell mit einem Finger unter dem unteren Ende der Hauptrotorwelle (also unter dem großen Zahnrad) an. **Bild 29**. Das Modell sollte dann so auspendeln, daß die Hauptrotorwelle genau senkrecht steht (bei leerem Tank) oder eine geringe Neigung von ca.  $1^\circ$  bis  $2^\circ$  nach vorne hat (voller Tank). Auch in der Querrichtung soll Gleichgewicht herrschen. Eventuelle Differenzen sind möglichst durch Verschieben des Empfängerakkus auszugleichen. Das wird durch den bis nach weit vorne laufenden Tunnel im Sitzteil erleichtert.

#### 2. Taumelscheibe

Bei Neutralstellung des Steuerknüppels soll die Taumelscheibe rechtwinklig zur Hauptrotorwelle stehen. Unbedingt prüfen, daß bei extremen Ausschlägen der Taumelscheibe keinerlei Gestänge klemmen oder anschlagen. Dabei auch das Haltegestänge für den stillstehenden Teil der Taumelscheibe beachten.

#### 3. Hauptrotor

Das Verbindungsgestänge zwischen Taumelscheibe und Stabilisierungsstange überprüfen und so einstellen, daß bei genau horizontaler Stellung der Taumelscheibe (rechtwinklig zur Hauptrotorwelle) die Steuerblätter an der Stabilisierungsstange horizontal stehen.

#### 4. Heckrotor

Bei Neutralstellung der Rudermaschine für den Heckrotor muß sich das abgewinkelte Teil der Steuerstange am Heckrotor in der Mitte des Schlitzes der Steuerkulisse befinden. Die Leichtigängigkeit nochmals prüfen. Heckrotorblätter auf ca.  $8^\circ$  Anstellwinkel zur Rumpflängsachse einstellen (Einstellehre). Eine Veränderung des Anstellwinkels erfolgt durch Verschieben der beiden Stellringe am äußeren Ende der Steuerstange. Bei Überprüfung der Maximalausschläge darauf achten, daß der Anstellwinkel der Heckrotorblätter bei der Steuerbewegung nach links (Rumpfnase dreht nach links) auf mindestens  $0^\circ$ , besser jedoch bis ca.  $-2^\circ$ , verringert werden kann. Maximalausschlag für Rechtskurve: ca.  $+14^\circ$ .

#### 5. Motoreinstellung

Die Einstellung der Motordrossel ist je nach verwendetem Motortyp sehr unterschiedlich und kann nur manuell vorgenommen werden. Grundsätzlich soll bei vollem Knüppelausschlag die Vollgasstellung erreicht werden. Die genaue Einregulierung erfolgt später bei laufendem Motor.

#### 6. Kraftstoff

Besondere Anforderungen an den Kraftstoff werden im allgemeinen nicht gestellt. Die Erfahrung hat gezeigt, daß ein Hubschrauber ohne Schwierigkeit mit „Normalkraftstoff“ geflogen werden kann. Am besten haben sich Gemische aus Methanol mit ca. 18 bis 20% Schmiermittel bewährt. Die Drossel Eigenschaften und der weiche Motorlauf werden nach den gemachten Erfahrungen durch Beimischen von etwa 2% Superbenzin deutlich verbessert.

#### 7. Anlassen des Motors

Das Anlassen des Motors geschieht mit dem beiliegenden Anlaßriemen. Dieser wird in die Riemenscheibe des Gebläserades eingelegt, wobei beide Enden an der gleichen Seite des Chassis herausführen. **Bild 30**.

Nach Füllung des Kraftstofftanks (siehe Kapitel II/10) wird der Spritzschlauch auf den Vergaseranschluß gesteckt. Der Vergaser wird geringfügig über die Leerlaufstellung hinaus geöffnet. (Aber keinesfalls Vollgas!) Die Düsenadel wird ca. 3 bis 4 Umdrehungen geöffnet und durch Fingerdruck auf den Tank bei zugehaltenem Entlüftungstutzen etwas Kraftstoff in den Vergaser gespritzt. Der Anschluß der Glühkerzenklemme auf die Glühkerze erfolgt von unten durch das Chassis oder von schräg seitlich.

Hubschrauber und Hauptrotor werden **anfangs** von einem Helfer festgehalten und der Motor durch rasches Hin- und Herziehen des Startriemens durchgedreht bis die ersten Zündungen spürbar und hörbar werden. Dann wird der Riemen mit einem Schwung ganz durchgezogen, und zwar so, daß der Motor – von oben gesehen – linksherum dreht. Der Motor kann jetzt endgültig

anspringen und frei durchlaufen. Ein **kurzfristiges** Gasgeben bei noch festgehaltenem Rotor schadet nicht, jedoch sollte man die Fliehkraftkupplung nicht unnötig und zu lange strapazieren. Nach einiger Übung kann man auf den Helfer verzichten und mit einer Hand den Hubschrauber halten und mit der anderen Hand den Startriemen durchziehen, indem man das zu ziehende Ende fest erfaßt und das andere Ende lose durch die gleiche Hand laufen läßt. **Bild 31.**

Selbstverständlich kann auch ein elektrischer Anlasser benutzt werden. In diesem Fall kann der beiliegende Startriemen zu einem endlosen Riemen zusammengeschweißt werden. Riemenlänge ca. 300 mm. Dieser wird dann seitlich des Hubschraubers in den Anlasser eingehängt und nach dem Start zwischen die Chassisbleche geklemmt. Das **Zusammenschweißen des Riemens** geschieht, indem man die gerade abgeschnittenen Enden an ein auf ca. 200° C erhitztes Blech hält, die Stoßstellen leicht anschmelzen läßt, und dann **sofort** zusammenpreßt. Die dabei entstehende Schweißwulst schneidet man mit einer kleinen Schere ab oder schleift sie am Schleifstein ab. Die gleiche Schweißmethode gilt auch für den Riemen für den Heckrotorantrieb.

#### 8. Motor einlaufen

Ein fabrikneuer Motor kann ohne vorheriges Einlaufen im Prüfstand direkt in den Hubschrauber eingebaut werden. Die Erfahrungen haben gezeigt, daß das Einlaufen des Motors im Hubschrauber sogar recht günstig ist, da der Motor praktisch nie auf volle Drehzahl kommt. Nach dem Anlassen sollte möglichst rasch der Hauptrotor losgelassen werden, damit er sich frei mitdrehen kann. Jetzt kann man bei relativ fetter Motoreinstellung mit dem Gas „spielen“, was dem Motor sehr bekommt. Eine genaue Motoreinstellung wird man jedoch noch nicht sofort vornehmen können.

#### 9. Vergasereinstellung

Unter der Voraussetzung, daß der Motor einigermaßen eingelaufen ist, wird die Vollgaseinstellung wie folgt vorgenommen: Das Modell am Fahrwerk auf dem Boden oder einem Tisch festhalten. Bei etwa halb gefülltem Tank und relativ fetter Motoreinstellung **langsam** Vollgas geben. Düsenadel dann langsam zudrehen. Die Motordrehzahl wird sich erhöhen, dann jedoch wegen zu magerer Motoreinstellung wieder zurückgehen. Die Düsenadel jetzt wieder bis zu der Stelle **vor** dem Drehzahlabfall öffnen. Der Motor sollte in dieser Stellung mindestens 30 Sekunden ohne Drehzahlabfall durchlaufen. Beachten: Motor eher zu fett, als zu mager fliegen. Den Leerlauf dann nach Empfehlung des Motorherstellers vornehmen. Durch Regulieren der Anschlagschraube und der kleinen Düsenadel Leerlauf so einregulieren, daß der Rotor einwandfrei auskuppelt. Dabei unbedingt auf gute, stotterfreie Übergänge beim Gasgeben achten.

Bei allen Versuchen mit einem Hubschrauber darüber im klaren sein, daß in den drehenden Rotorblättern eine nicht zu unterschätzende Kraft steckt. Die Blattspitzen erreichen Umfangsgeschwindigkeiten bis zu 400 km/h! Die Fliehkraft an jedem Rotorblatt beträgt bis zu 60 kg. Deshalb unbedingt beachten: Ausschließlich Originalteile für Rotoranschlüsse, Rotorkopf und Blätter verwenden! Alle Blattbefestigungen laufend prüfen, Schrauben und Muttern kontrollieren, im Zweifelsfall auswechseln! Vor allem der Anfänger sollte niemals in unmittelbarer Zuschauer Nähe fliegen. Weg mit Kindern und den Nasen Neugieriger. Das Überfliegen von Zuschauern ist genau wie bei Flächenmodellen in jedem Fall zu vermeiden.

#### 10. Prüfung des Spurlautes

Beide Hauptrotorblätter müssen in der gleichen Ebene oder der gleichen „Spur“ laufen. Zur Prüfung Rotor möglichst hoch drehen lassen und von der Seite in die Rotorkreisebene hineinsehen. Dabei ist deutlich zu erkennen, ob die Blattspitzen in einer gemeinsamen Ebene oder in unterschiedlicher Höhe laufen. An den verschiedenfarbig markierten Blattspitzen feststellen, welches Blatt höher bzw. tiefer läuft. Eine Spurlaufdifferenz von ca. 5 mm ist vertretbar. Ist die Höhendifferenz größer, muß eine Korrektur vorgenommen werden. Dazu Motor drosseln und Rotor auslaufen lassen (nicht plötzlich stoppen!). Mit Einstellwinkellehre prüfen, ob das tiefer laufende Blatt unter 2° Einstellwinkel-Differenz zur Stabilisierungsstange hat. Wenn ja, Einstellwinkel dieses Blattes durch Lösen der beiden Klemmschrauben der Blattanschlüsse und entsprechendes Verdrehen derselben einstellen. Festziehen der Schrauben nicht vergessen! Hat das höher laufende Blatt mehr als 2° Differenz zur Stabilisierungsstange, an diesem den Einstellwinkel verringern.

**Hinweis:** Je nach Modellgewicht und vor allem bei Verwendung von Schwimmern kann die Einstellung von den empfohlenen 2° Blattstellung abweichen. **Grundsätzlich:** Anstellwinkel der Hauptrotorblätter immer nur so groß wählen, daß das Modell bei Vollgas zügig, aber nicht zu schnell senkrecht steigt! Bei zu großem Anstellwinkel wird die Steigleistung zwar wesentlich verbessert, doch muß dann der Motor zum Landeanflug zu weit gedrosselt werden.

In der Anfangszeit kann sich der Blattspurlauf durch „setzen“ der Rotorblätter in den Blattanschlüssen ändern. Je nach festgestellter Steigleistung ist dann zu entscheiden, ob der Einstellwinkel am höher laufenden Blatt reduziert oder am tiefer laufenden Blatt erhöht wird.

#### 11. Austrimmen des Heckrotors

Es erfolgt jetzt die erste Phase der Flugversuche, bei der der Heckrotor einzutrimmen ist. Zu diesem Zweck Flugmodell auf eine möglichst glatte

Piste mit der Nase in den Wind stellen. **Langsam** soweit Gas geben, bis der Hubschrauber leichter wird und „schwimmt“. Feststellen, ob das Modell um die Hochachse wegdreht. Bei exakter Einstellung des Heckrotors müßte jetzt der am Sender befindliche Trimm für Korrekturen ausreichen. Dabei von folgender Regel ausgehen: Dreht das Modell mit der Nase nach links, den Anstellwinkel vergrößern. Dreht das Modell mit der Nase nach rechts, den Anstellwinkel verringern. Die Eintrimmung des Heckrotors so lange vornehmen, bis das Modell keine Tendenz mehr zeigt, bei langsamem und gleichmäßigem Gasgeben, um die Hochachse wegzudrehen. Dabei beachte man eine mögliche Änderung der Windrichtung während der Einstellarbeiten. Sollte die Einstellung des Heckrotors mit dem Trimm nicht ausreichen, dann durch entsprechendes Verschieben der beiden Stellringe auf der Steuerstange korrigieren. Diese ersten Schwebversuche aber nur zur Einstellung des Heckrotors und als erstes „Fühlen“ ansehen. Vor dem Beginn wirklicher Flugversuche bitte erst die grundsätzlichen Flugregeln beachten.

## IV DIE FLIEGERISCHEN GRUNDSÄTZE

### Grundsatz 1: Modell niemals am Boden fesseln

Das Modell sollte niemals mit einer Schnur oder einem ähnlichen Hilfsmittel am Boden gefesselt werden. Das Modell muß sich frei bewegen können, denn erst dann kann die Stabilisierung des Hauptrotors frei arbeiten. Ein Fesseln des Modelles würde jede natürliche Flugbewegung des Modelles von vornherein vereiteln und die Maschine total aus dem Gleichgewicht bringen. Außerdem würde man vom „Piloten“ verlangen, daß er sofort die schwierigste Flugfigur, nämlich das exakte Fliegen über einem am Boden festgelegten Punkt, erlernt. Das ist fürs erste zuviel verlangt.

### Grundsatz 2: Modellnase immer im Wind

Grundsätzlich soll man darauf achten, daß man vor allem in der Anfangszeit die Nase des Modelles immer in Windrichtung hat. Man sollte niemals versuchen, so mal eben mit Querwind zu starten, selbst wenn das sehr leicht aussieht oder nur ein ganz geringer Wind weht. Bei richtig ausgetrimmtem Heckrotor wird das Modell nämlich selbst bei leichtem Wind sofort nach dem Abheben die Nase in den Wind drehen, und es fällt dann vor allem in der Anfangszeit dem noch etwas ungeübten Piloten schwer, diese plötzliche Drehung sofort entsprechend mit zu verfolgen und darauf zu reagieren. Das Starten mit Rückenwind ist sogar ganz übel, da das Modell dann fast immer um genau 180° herum wegdreht und den Piloten völlig aus dem Konzept bringt.

### Grundsatz 3: Mit dem Modell mitgehen

Vor allem am Anfang sollte man mit dem Modell immer mitgehen. Am besten die Maschine in zwei bis drei Metern Entfernung (Nase natürlich im Wind) langsam abheben und dann ruhig in irgendeine, vorerst einmal beliebige Richtung wegfliegen lassen. Dabei bleibt man aber nicht stur auf einem Fleck stehen, sondern geht mit dem Modell mit, und zwar so, daß möglichst immer der gleiche Abstand bleibt.

Das Modell läßt sich viel besser beobachten, wenn es nicht zu weit entfernt ist. Außerdem hat man immer den Vorteil, daß man in der gleichen Richtung wie das Modell steht.

### Grundsatz 4: Den Heckrotor vergessen

Ganz richtig. Man soll den Heckrotor und in Verbindung damit das Seitenleitwerk im praktischen Flugbetrieb vollkommen übersehen. Man sollte vielmehr das Rumpfmittelteil und die Rumpfnase beobachten. Wie bei einem normalen Flächenmodell steuert man nämlich eine Linksdrehung um die Hochachse mit der Knüppelbewegung „links“, ohne zu beachten, daß sich dabei das Heck des Modells nach rechts bewegt. Überraschend viele Modellflieger machen den Fehler, nicht etwa die Flugrichtung des Modells, also gewissermaßen die Nase zu steuern, sondern nur den Heckrotor zu beachten. Dreht das Heck des Hubschraubers nach links weg, wird mit einer nach rechts gerichteten Korrektur gegensteuert. Dieses **verkehrte** Steuern kann man sich im Schwebeflug bis zur vollständigen Beherrschung des Modells aneignen. Spätestens beim ersten Rundflug aber, wenn das Modell einige zig Meter entfernt ist, wird diese falsch eintrainierte Steuerbewegung mit fast absoluter Sicherheit zum Bruch führen, da man sich dann in der Richtungssteuerung des Rumpfes vollständig vertut. Der Heckrotor ist im Prinzip wie das Seitenruder eines Flächenmodells zu steuern.

### Grundsatz 5: Motordrossel langsam und weich betätigen

Das langsame und weiche Gasgeben bzw. Gaswegnehmen ist insofern wichtig, als jede Drehzahländerung am Hauptrotor eine Änderung im Drehmoment zur Folge hat. Beim langsamen und weichen Gasgeben erhöhen sich die Drehzahlen am Hauptrotor und am Heckrotor in gleicher Weise, und es entsteht ein vollkommen automatischer Drehmomentenausgleich (siehe Erläuterungen zur Steuerung). Ein plötzliches und schnelles Gasgeben dagegen erzeugt momentane starke Drehmomentänderungen, die vom Heckrotor nicht sofort ausgeglichen werden können. Das hat eine relativ unruhige Drehung des Modells um die vertikale Achse zur Folge. Damit erschwert man sich unnötig die richtige Abschätzung der Steuerbewegung des Hauptrotors.

### Grundsatz 6: Keine Angst vor einer Schräglage

Eine gewisse Schräglage oder Neigung des Modells ist absolut ungefährlich, denn das Modell hat ohne Bodenberührung keinerlei Neigung, in irgendeiner Form umzuschlagen oder umzukippen. Man muß sich allerdings darüber im klaren sein, daß der Hubschrauber in die jeweilige Richtung der Neigung wegfliegen bzw. beschleunigen will. Diese Beschleunigung kann natürlich je nach Neigung des Modells oder besser gesagt der Hauptrotorkreisebene recht rasant sein, was jedoch nicht bedeutet, daß das Modell in diese Richtung umschlagen will. Voraussetzung ist natürlich, daß es nicht mit dem Fahrwerk am Boden hängen bleibt.

### Grundsatz 7: Erst den Schwebeflug trainieren

Dieser Grundsatz ist insofern wichtig, als er vor unnötigen Enttäuschungen schützt. Der Schwebeflug muß so lange trainiert werden, bis er ganz sicher sitzt, denn er ist nun einmal beim Hubschrauber der Anfang und das Ende aller sonstigen Flugmanöver.

Darüber hinaus ist die relativ geringe Flughöhe beim Schwebeflugtraining insofern günstig, als man bei einem evtl. Steuerfehler sofort absetzen kann. Sollte das Modell aus der Schwebeflughöhe trotzdem einmal durch Festhaken des Fahrwerks umschlagen, entsteht im allgemeinen außer Bruch der Rotorblätter kein wesentlicher Schaden.

#### **Grundsatz 8: Bei Absetzen in Schräglage Gas weg**

Gerade beim Anfangstraining im Schwebeflug wird es immer wieder zu gewissen Steuerfehlern kommen, die es ratsam erscheinen lassen, das Modell aus der geringen Höhe des Schwebeflugtrainings abzusetzen. Das geschieht durch möglichst langsames Gaswegnehmen bis zu dem Moment, in dem das Modell erstmals mit dem Fahrwerk Bodenberührung hat. Selbst wenn das Absetzen in Schräglage erfolgt, fällt das Modell auf das Trainingsfahrwerk zurück, falls man im Moment der ersten Bodenberührung schlagartig den Motor vollständig drosselt (ein guter Leerlauf ist jetzt willkommen). Der Grund für die Empfehlung des plötzlichen Gaswegnehmens soll an folgendem Beispiel erklärt werden:

Das Modell hat angenommen ein Gesamtfluggewicht von 4500 Gramm. Zum Absetzen des Modells wird die Rotordrehzahl so weit gedrosselt, daß der Rotor nur noch einen Auftrieb von etwa 4400 Gramm erzeugt. Das Modell sinkt also mit 100 Gramm Übergewicht. Kommt die Maschine jetzt schräg auf einem Fahrwerk zuerst auf, dann stützt sich ein Anteil des Modellgewichtes auf diesem einen Bein ab, z. B. 300 Gramm. Bleibt jetzt die gleiche Rotordrehzahl erhalten, hat der Hauptrotor plötzlich wieder einen Zugüberschuß von 200 Gramm. Bei der Schrägstellung des Modells führt das dazu, daß der Hauptrotor die Maschine wieder anhebt und über die eine Seite langsam herüberzieht. Hinzu kommt, daß sich bei Annäherung an den Boden die Rotorzugleistung noch durch den auftretenden Bodeneffekt verstärkt. Deshalb also nochmals der Hinweis: Nach dem schrägen Aufsetzen in einer Notsituation sofort das Gas ganz herausnehmen, damit das Modell auf die Füße fällt und nicht umschlägt.

#### **Grundsatz 9: Differenz zwischen Rumpf und Rotor beachten**

Der Hauptrotor eines Hubschraubers wird von der Taumelscheibe gesteuert. Das bedeutet, daß sich der Hauptrotor immer nach der Stellung der Taumelscheibe orientiert, wobei es völlig gleichgültig ist, ob die Taumelscheibe durch eine bewußte Steuerbewegung geneigt wird oder auch ohne jeden Steuerimpuls einer Rumpfgeneigung folgt. Der Hauptrotor unterscheidet also nicht zwischen einer Taumelscheibenbewegung durch Steuerung und einer Taumelscheibenbewegung durch Rumpfgeneigung. In der Praxis bedeutet das folgendes: Steht der Rumpf vollkommen waagrecht und man neigt die Taumelscheibe durch eine Steuerbewegung um beispielsweise  $3^\circ$  nach vorn, dann neigt sich die Hauptrotorkreisebene ebenfalls um  $3^\circ$  nach vorne. Dies führt zu einer kräftigen Beschleunigung des Rumpfes in Vorwärtsrichtung. Durch diese Beschleunigung wird der Rumpf ebenfalls eine Vorwärtsneigung einnehmen. Diese Neigung mag beispielsweise  $2^\circ$  betragen. Läßt man jetzt die ursprüngliche Steuerstellung mit  $3^\circ$  Taumelscheibenneigung nach vorne stehen, so addiert sich dazu zwangsläufig die Rumpfgeneigung mit  $2^\circ$ , so daß die Taumelscheibe gegenüber ihrer ursprünglichen

Lage um  $5^\circ$  Grad nach vorn geneigt ist. Infolgedessen wird der Rotor auch weiter der Taumelscheibe folgen und sich von den ursprünglichen  $3^\circ$  bis auf  $5^\circ$  nach vorne neigen. Das führt zu einer weiteren und im allgemeinen nicht erwünschten Beschleunigung. Für die Beendigung des Vorwärtsfluges genügt es nicht, die Taumelscheibe nur auf ihre ursprüngliche Lage zu neutralisieren (d. h. den Taumelscheibenknüppel am Sender auf Mittelstellung zurückgehen zu lassen). Bei einer angenommenen  $2^\circ$ -Vorwärtsneigung des Rumpfes hat ja selbst in Neutralstellung die Taumelscheibe auch eine  $2^\circ$ -Vorwärtsneigung. Der Hauptrotor wird sich also auf diese  $2^\circ$  einpendeln, und es bleibt nach wie vor bei einer zwar etwas gedämpften, aber trotzdem deutlichen weiteren Beschleunigung nach vorn. Um das Modell zum neutralen Flug zu bringen, muß man also die Taumelscheibe um die  $2^\circ$  Neigung des Rumpfes übersteuern, d. h. man muß zum Neutralisieren  $2^\circ$  nach hinten steuern. Jetzt steht die Taumelscheibe erst in der früheren horizontalen Stellung, und auch der Hauptrotor steht horizontal und erzeugt keine weitere Beschleunigung. Um die Vorwärtsfahrt abzubremsen, muß man den Hauptrotor sogar entgegengesetzt nach hinten neigen. Angenommen, diese bremsende nach hinten gerichtete Neigung müßte  $3^\circ$  betragen, und der Rumpf hat eine Vorwärtsneigung von  $2^\circ$ , so muß man effektiv die Taumelscheibe durch eine entsprechende Steuerbewegung am Knüppel um insgesamt  $5^\circ$  nach hinten verstellen.

#### **Grundsatz 10: Nicht bange machen lassen**

Lassen Sie sich durch die vorhergegangenen Erklärungen nicht aus dem Konzept bringen. Die Steuerung eines Modellhubschraubers ist zwar nicht ganz unkompliziert, aber es hört sich viel schlimmer an, als es in der Praxis ist.

## **V ANFANGSTRaining**

Zum Anfangstraining wird unbedingt die Benutzung des Schwimmergestelles empfohlen, das unter der Best.-Nr. 771 als kompletter Bausatz erhältlich ist. Die weit ausladenden Schwimmer ergeben eine sehr gute Standfestigkeit des Modelles in allen Richtungen, dämpfen ein gelegentliches hartes Aufsetzen und gleiten gut über Unebenheiten und Gras hinweg. Da die weit ausladenden Schwimmer zum Teil im Rotorabstrahl liegen, vermindert sich die Hubleistung. Dies kann durch einen etwas erhöhten Anstellwinkel der Hauptrotorblätter kompensiert werden.

Es empfiehlt sich, die ersten Flugversuche auf einem möglichst weitläufigen und freien Gelände vorzunehmen, wobei ein glatter Untergrund von Vorteil ist. Das Wetter sollte nicht zu bockig sein, aber ein leichter, gleichmäßiger Wind ist eher von Vorteil. Stellen Sie das Modell mit der Nase in den Wind und sich selbst etwa 3 Meter hinter die Maschine. Jetzt ganz langsam und nur in kleinen Etappen Gas geben, die Kupplung sauber einrasten lassen und die Drehzahl des Hauptrotors langsam erhöhen. Nach kurzem Beibehalten der erreichten Drehzahl weiter leicht Gas geben, bis die Maschine anfängt zu „schwimmen“. Hierbei als erstes einmal auf die Drehung um die Hochachse (Flugrichtung) achten und gegebenenfalls den Heckrotor nochmals etwas nachtrimmen.

Wenn das Modell annähernd die gleiche Richtung mit der Nase im Wind beibehält, dann geben Sie ganz langsam eine Kleinigkeit mehr Gas. Aber bitte nur eine Kleinigkeit, denn die Hauptrotordrehzahl muß sich erst etwas erhöhen, und es baut sich dann sehr schnell ein Bodeneffekt auf. Dabei das Modell (Rumpfmittelteil und nicht das Heck!) genau im Auge behalten und versuchen, festzustellen, ob sich die Maschine nach irgendeiner Seite bevorzugt neigt (meistens will sie zuerst nach schräg links vorne weg). Eine solche Neigung der Maschine durch entsprechende Trimmung des Hauptrotors am Sender korrigieren, und zwar so lange, bis man ein einigermaßen senkrechtes Abheben erzielt. Hat man das Gefühl, daß das Modell nicht mehr sofort in eine bevorzugte Richtung wegfiegen will (Neigung des Rumpfes beachten), gibt man eine Kleinigkeit mehr Gas, bis das Modell in etwa 20 bis 50 cm Höhe schwebt. In dieser Höhe bleibt das Modell im allgemeinen auf einem Luftpolster stehen, wobei es allerdings sofort versucht, in irgendeine Richtung wegzufiegen. Diese Richtung muß man sich einprägen und versuchen, die der Flugrichtung entsprechende Neigung der Maschine durch genau entgegengesetztes Steuern des Hauptrotors zu neutralisieren. Dabei nicht stur auf einem Punkt stehen bleiben, sondern mit der Maschine mitgehen, wobei man immer versucht, die gleiche Position zum Wind beizubehalten. Es kommt auch nicht darauf an, die Maschine wieder zum Ausgangspunkt zurückzufiegen, sondern es ist erst einmal nur von Bedeutung, die nach irgendeiner Richtung beginnende Flugbewegung abzustoppen. Dabei muß man sich darüber im klaren sein, daß das Abstoppen nicht ruckartig vor sich geht; sondern genau wie bei der Beschleunigung eine gewisse Zeit zur Verzögerung notwendig ist. Dieses erste Abheben, Wegschweben und Abstoppen laufend wiederholen. Nicht dazu verführen lassen, jetzt gleich mehr Gas zu geben und die Maschine auf größere Höhe zu bringen. Das Fliegen außerhalb des Bodeneffektes ist zwar wesentlich leichter, aber wenn man sich zu Anfang noch sehr deutlich versteuert, ist es besser, dieses in 50 cm Höhe zu tun, da man dann die Maschine praktisch immer ohne jeden Bruch absetzen kann. Ein völliges Versteuern in 2 Meter Höhe wird schon wesentlich problematischer.

Bei der Korrektur am Hauptrotor nicht zu zaghaft steuern, sondern ruhig deutliche, aber kurze Gegenbewegungen machen. Dabei die Rumpflage genau beobachten. Bei einem nicht zu kräftigen Versteuern das Modell möglichst nicht sofort absetzen, sondern versuchen, diese Steuerfehler durch eine entsprechende Korrektur auszubügeln. Dabei immer mit dem Modell gehen und es vor sich mit der Nase im Wind halten!

Sobald Sie keine grundsätzlichen Fehler mehr machen, können Sie die ursprüngliche Sicherheitshöhe von etwa 50 cm verlassen und in 2 bis 3 Meter Höhe fliegen. Auf keinen Fall in der Anfangszeit versuchen, irgendwelche Rundflüge zu machen oder das Modell so stark um die Hochachse zu drehen, daß es quer zum Wind kommt bzw. sogar mit dem Heck in den Wind dreht. Das führt anfänglich zu einem völligen Versteuern. In der genannten Höhe von 2 bis 3 Metern versuchen, nicht nur ungewollte Flugbewegungen zu vermeiden, sondern auch am Ort zu bleiben, wobei

es anfangs absolut unwichtig ist, ob Sie genau über einem Punkt schweben. Wichtig ist nur, daß Ihnen die Maschine nicht generell durchgeht. Diese Schwebeflüge sollten Sie immer und immer wieder trainieren und sich nicht verführen lassen, schon Rundflüge zu beginnen. Diese Klappen zwar in dieser Trainingsphase im allgemeinen schon recht gut, da die Maschine bei Beginn der Vorwärtsfahrt sehr stabil wird. Aber die Landung wird dann meistens schwierig, da man hierbei in den Schwebeflug übergehen muß. Versuchen Sie viel eher im Anfangstraining, bewußt die Maschine quer nach rechts und quer nach links zu fliegen, wobei die Nase immer wieder in den Wind gehalten wird. Sie können dann später sogar den Platz querab überfliegen, wobei Sie ebenfalls mit der Maschine mitgehen und sie vor sich in wenigen Metern Höhe halten. Sind Sie Ihrer Sache noch sicherer geworden, dann bestehen keine Bedenken, durch leichtes zusätzliches Gasgeben die Maschine auch einmal auf 8 bis 10 Meter Höhe heraufzuziehen. Dieses Gasgeben aber äußerst feinfühlig vornehmen, damit der Hubschrauber nicht gleich zu hoch kommt. Dann vor allem beim Absenken des Modells darauf achten, daß man nur ganz geringfügig Gas herausnimmt, um ein zu starkes Durchsacken zu verhindern.

Auch bei diesen Flügen beachten: Deutliche, aber im allgemeinen nur relativ kurze Korrekturausschläge geben, Lageänderung des Modells beachten und dann die Reaktion in der Flugbewegung abwarten. Man muß sich immer darüber im klaren sein, daß das Modell zum Abbremsen einer bestimmten Bewegung eine entsprechende Zeit benötigt. Beispiel: Modell schwebt in 2 Meter Höhe. Der Rumpf beginnt, sich kaum merkbar nach hinten zu neigen. Später wissen Sie, daß gleich auf diese Neigung ein Rückwärtsflug folgen wird und werden es durch eine kleine Vorwärtskorrektur gar nicht zu dieser Bewegung kommen lassen. In der Anfangszeit wird diese Reaktion aber zu spät erfolgen, und das Modell wird einen Rückwärtsflug beginnen. Sofort den Hauptrotor nach vorne neigen (Knüppel für die Taumelscheibe drücken), bis der Rumpf nicht nur wieder gerade steht, sondern sogar leicht nach vorne geneigt ist. Jetzt wird die Rückwärtsbeschleunigung nicht nur unterbunden, sondern gleichzeitig der Rückwärtsflug abgebremst. Bei Stillstand des Modells die Nase wieder leicht anheben und den Rumpf gerade stellen. Vielleicht befindet sich das Modell nun 2 Meter hinter dem früheren Standpunkt, aber es steht still. Jetzt sind diese 2 Meter wieder nach vorne zurückzufiegen, wobei die Nase mit kurzem Anschlag etwas nach unten gedrückt wird. Das Modell beginnt, langsam vorwärts zu fliegen. Vor Erreichen des gewollten Endpunktes dann die Nase wieder hoch nehmen, den Stillstand des Modells abwarten und es sofort wieder waagrecht stellen. Alle beliebigen Flugrichtungen werden so gesteuert, und zwar immer nach der Devise

- a: Bewegung abstoppen
- b: Rückflugbewegung einleiten
- c: Rückflugbewegung abstoppen
- d: neue Stellung beibehalten.

Das entspricht exakt der Steuerung bei jedem Großhubschrauber.

## VI TRAINING FÜR FORTGESCHRITTENE

Wenn Sie den Schwebeflug entsprechend dem vorher erläuterten Anfangstraining wirklich sicher beherrschen und nicht schon aus Versehen einen Rundflug gemacht haben, ist es jetzt Zeit, mit dem fortgeschrittenen Training, d. h. mit den gewollten Rundflügen zu beginnen.

Heben Sie dazu das Modell im Schwebeflug auf etwa 2 Meter Höhe an. Trimmen Sie diese Schwebefluglage möglichst noch einmal genau nach und gewöhnen Sie sich durch entsprechendes Querabfliegen erst einmal wieder an den Schwebeflug. Wenn das 2 bis 3 Minuten lang klappt, dann das Modell ruhig stellen und jetzt durch eine leichte Neigung der Rumpfnase nach unten eine Vorwärtsflugbewegung einleiten. Das haben Sie schon beim Schwebeflug oft durchtrainiert, jedoch dann immer diese Bewegung sofort wieder abgestoppt, um nicht vom Platz wegzukommen. Jetzt lassen Sie das Gas stehen (bei langsam beginnendem Vorwärtsflug ist zusätzliches Gasgeben nicht notwendig). Das Modell wird immer mehr nach vorne beschleunigen. Wollen Sie einen sauberen Geradeausflug erzielen, müssen Sie erst einmal darauf achten, daß die Maschine nicht zu schnell wird. Sollte das der Fall sein, nehmen Sie die Nase des Modells durch Ziehen am Hauptrotorknüppel wieder etwas hoch, wobei die Maschine nicht weit entfernt von Ihnen zum Stillstand kommen sollte, da Sie dann wieder einen exakten Schwebeflug steuern müssen. Das ist für Sie in einer größeren Entfernung ungewohnt und auch nicht ganz einfach. Versuchen Sie also durch entsprechende Neigung am Hauptrotor eine mittelmäßige Vorwärtsgeschwindigkeit beizubehalten.

Anfangs werden Sie eine gewisse Schängellinie fliegen. Das spielt aber keine Rolle, da Sie zum Korrigieren viel Zeit haben. Folgende Ursachen machen Korrekturen bei der Steuerung eines sauberen Geradeausfluges erforderlich:

Sowohl die Trimmung des Hauptrotors als auch des Heckrotors ist auf den stationären Schwebeflug abgestimmt. Der Heckrotor hat beispielsweise das gesamte Drehmoment des Hauptrotors auszugleichen und wird von dem Seitenleitwerk nicht unterstützt. Das ändert sich mit zunehmender Vorwärtsfahrt, da jetzt das Seitenleitwerk angeströmt wird und eine zusätzliche Stabilisierung in Geradeausflugrichtung erzeugt. Der Heckrotor wird also durch das Seitenleitwerk unterstützt, so daß er nunmehr etwas zu stark zieht, wodurch eine Rechtsdrehung des Rumpfes um die vertikale Achse erfolgt. Dementsprechend ist der Zug des Heckrotors durch Zurücknahme des Anstellwinkels am Heckrotor mit einem dosierten Knüppelausschlag nach links zu korrigieren.

Beim Hauptrotorsystem tritt eine gewisse Querruderwirkung nach rechts auf. Die Ursache liegt darin, daß das bei dem rechts herumdrehenden Rotor auf der linken Seite befindlichen Blatt gegen den Fahrtwind dreht, während das rechts zurückdrehende Blatt jetzt praktisch Rückenwind bekommt. Daher hat das jeweils auf der linken Seite befindliche Blatt mehr Auftrieb als das rechte. Um die so entstehende Quer-

ruderwirkung nach rechts auszugleichen, muß man den Hauptrotor für den Vorwärtsflug entsprechend leicht mit einem Querausschlag nach links korrigieren (diese Erscheinungen treten auch in genau gleicher und typischer Form beim Groß-Hubschrauber auf).

Es leuchtet ein, daß bei schneller werdender Vorwärtsfahrt die Linksausschläge sowohl am Heckrotor als auch am Hauptrotor (quer) vergrößert werden müssen.

Sie sind jetzt aber mit Ihrem ersten Rundflug schon etwa 20 bis 30 Meter vom Platz weg und wollen nun langsam eine Kurve einleiten. Soll dies eine Rechtskurve werden, brauchen Sie nur den Heckrotor und die Querstellung des Hauptrotors zu neutralisieren. Das Modell fliegt dann fast von allein eine Rechtskurve. Wünschen Sie eine Linkskurve, vergrößern Sie den Heckrotorausschlag und auch gleichermaßen den Querruderausschlag am Hauptrotor nach links. Jetzt ist es notwendig, daß Sie den Heckrotor mindestens auf 0° Anstellwinkel zurückstellen können, da sonst eine Linkskurve nicht zu erzielen ist.

Beim Fliegen einer Kurve neigt der Hubschrauber genau wie ein Flächenmodell dazu, Höhe zu verlieren. Zum Ausgleich zieht man in der Kurve die Nase ähnlich wie sonst mit dem Höhenruder durch entsprechende Verstellung des Hauptrotors etwas hoch. Diese ganzen Steuerungen sind jedoch insofern unproblematisch, als sie sich äußerst langsam vollziehen und genügend Zeit zum Überlegen bleibt.

An dieser Stelle ist allerdings ein Hinweis notwendig: Das Erkennen der genauen Fluglage bei einem Hubschrauber in Querstellung ist nicht ganz einfach, da der Hubschrauber keine Tragfläche hat. Es fällt also die sonst bei einem Flugmodell übliche Orientierungsmöglichkeit an der schräg stehenden Tragfläche. Hat man das Hubschraubermodell nicht genau beobachtet, fällt es etwas schwer, bei genauer Querlage festzustellen, ob das Modell jetzt auf einen zudreht oder ob es abdreht. Im Zweifelsfall hilft hier eine ausgesprochen kräftige, vorwiegend nach links gehaltene Steuerbewegung, an der man dann sofort wieder erkennt, wie das Modell liegt.

Nach dem Absolvieren der ersten Kurve wird die Maschine schon verhältnismäßig hoch sein, sofern Sie nicht schon das Gas gedrosselt haben. Jetzt heißt es, diese Höhe erst einmal durch Zurücknahme der Motordrossel beizubehalten. Dieses Drosseln der Maschine ist anfänglich überraschend, weil man vom Schwebeflug her gewohnt ist, daß man immer eine verhältnismäßig hohe Motorleistung benötigt. Im Vorwärtsflug kann die Motorleistung jedoch ganz erheblich reduziert werden. Man fliegt normale Rundflüge mit mittlerer Geschwindigkeit praktisch nur mit Halbgas.

Für die Einleitung der Landung wird das Gas noch weiter reduziert. Man kann sich kaum vorstellen, daß der Hubschrauber mit derartig geringer Motorleistung überhaupt fliegt. Meistens sträubt man sich anfangs derartig gegen das Drosseln, daß man in einer viel zu großen Höhe mit dem Modell ankommt und dann gezwungen ist, entweder den Landeanflug nochmals anzusetzen oder aber die Maschine aus dieser Höhe langsam senkrecht abzusenken. Hierbei wieder darauf achten, daß dies nicht zu schnell erfolgt und die Maschine nicht in den eigenen Rotorstrahl hineinfällt. Sollte das trotzdem einmal vor-

kommen, kann man aus dem Rotorstrahl nur durch kräftiges Drücken und Gasgeben herausfliegen. Beim Landeanflug darf man keine zu rasche Vorwärtsfahrt beibehalten. Der Anflugkurs wird mit Seitenruder und Hauptrotorquerruder korrigiert. Man läßt die Maschine praktisch wie ein normales Flugmodell zum Landeanflug herunterkommen und nimmt kurz vor dem Boden, wie sonst mit dem Höhenruder, durch entsprechendes Ziehen am Hauptrotorknüppel die Nase hoch. Dabei muß man allerdings verhindern, daß die Maschine sofort wieder wegsteigt. Weiterhin ist jetzt darauf zu achten, daß mit abnehmender Vorwärtsfahrt der Auftrieb sinkt und man langsam wieder Gas geben muß, um die Maschine dann im gewohnten Schwebeflug zu halten und abzusetzen. Es ist wichtig, die Landung möglichst so anzusetzen, daß man beim Schwebeflugübergang wieder die gewohnte Position zum Modell einnimmt.

Diese Landeanflüge sollte man immer wieder üben, wobei es allerdings wichtig ist, das weitere Schwebeflugtraining nicht zu vernachlässigen. Wenn man nämlich erst einmal den Rundflug einigermaßen im Griff hat, merkt man, daß es sehr viel leichter ist, als der Schwebeflug und das verführt dann dazu, daß man nach dem Anlassen der Maschine sofort Vollgas gibt und sehr rasante Rundflüge mit nur ungenutzten Landungen zeigt. Außerdem bringt das Schwebeflugtraining den Vorteil, daß sich evtl. Mängel in diesen ersten Minuten zeigen und in der Schwebeflughöhe völlig ungefährlich sind. Ist zum Beispiel der Motor zu mager eingestellt, zeigt sich dies am ehesten im Schwebeflug, da hier die höchste Motorleistung verlangt wird. Es ist schon wesentlich unangenehmer, wenn man mit einem nicht genau eingestellten Motor Rundflüge macht und dann bei der Landung im Schwebeflug feststellt, daß der Motor wegen zu magerer Einstellung langsam sauer wird.

## VII Wartung, Pflege, Reparatur

Dieses Kapitel steht zwar am Schluß der Bau- und Fluganleitung, aber es ist so wichtig, daß es eigentlich als Grundeinstellung bei jeder Beschäftigung mit dem Hubschrauber im Vordergrund stehen sollte.

Ihr „Heli-Baby“ ist eine ausgesprochen robuste und auf die rauen Einflüsse auf dem Fluggelände zugeschnittene Konstruktion. Das ändert aber nichts an der Tatsache, daß eine laufende technische Überwachung vorgenommen werden muß.

Hier einige wesentliche Punkte:

Sämtliche (wirklich sämtliche) Schrauben auf festen Sitz prüfen. Vor allem Schrauben der Blattanschlüsse prüfen. Auch Klemmschrauben an Stellringen und Steuerhebeln nachziehen. Motorschrauben nicht vergessen. Leichtgängigkeit aller Steuergestänge und einwandfreien Sitz aller Gestängeanschlüsse prüfen. Evtl. auch mal Gestänge dazu aushängen und ohne Servo-Anschluß prüfen. **Mit klemmenden Steuertellen kann der beste Pilot keinen Hubschrauber fliegen.** Festen Sitz von Servos, Empfänger, Akku, Tank, Sitzbank und Kabine überwachen. Leichtgängigkeit der Kupplung und des ganzen Antriebes im Auge behalten.

Zur Pflege gehört: Gelegentliches Ölen aller Lagerungen und beweglichen Teile (Spezial-Öl Bestell-Nr. 838). Vor allem alle Kugel- und Nadellager (11 Stück), den Schlitz in der Steuerkulisser am Heckrotor nebst Steuerstange, die Gelenke am Rotorkopf, die Kugel der Taumelscheibe nicht vergessen. Das Kunststoffzahnrad wird nicht geölt!

Die Nadellager der Heckrotorwelle nur von außen ölen damit nicht unnötig Öl an den Antriebsriemen kommt.

Riemen für Heckrotorantrieb von Zeit zu Zeit auf genügend Vorspannung prüfen.

Dazu Riemen an der vorderen Scheibe aushängen und nach hinten an dem Rohr herausziehen. Die ungestreckte Länge von Heckrotorwelle bis Riemenende soll 500 bis max. 520 mm betragen. Ist der Riemen länger, muß er gekürzt werden. (Siehe Kapitel III/7. „Zusammenschweißen des Riemens“).

Auf richtigen Wiedereinbau des Riemens achten! (Siehe Kapitel II/5.).

Absolute Sauberkeit beim Tanken beachten! Lose Tankschläuche nicht im Dreck hängenlassen.

Im Falle einer Bruchlandung läßt sich „Heli-Baby“ relativ leicht reparieren, da alles gut zugänglich und im Zweifelsfall schnell demontiert ist. Verfahren Sie bei Reparaturen sorgfältig. Nichts ist ärgerlicher als ein neuer Schaden aufgrund eines übersehenen Defektes. Und benutzen Sie unbedingt nur Original-Ersatzteile! Die Ersatzteilliste hilft Ihnen dabei und der Schlüter-Ersatzteildienst ist bekannt für prompte Bedienung.

Ich wünsche Ihnen viel Spaß und gute Flüge mit Ihrem „Heli-Baby“

*Ihr*

**Dieter Schlüter**

**Schlüter** MODELLBAU

6052 Mühlheim West-Germany

## Ergänzende Bauanleitung „Super-Heli-Baby 2“, Best.-Nr. 717

Das Modell "Super-Heli-Baby 2", Best.-Nr. 717, unterscheidet sich gegenüber den älteren Ausführungen des "Super-Heli-Baby" nur im Rotorkopf. Hier wurden weitgehend die Erfahrungen und Bauteile aus dem Modell "BELL 222" verwendet. Weggefallen ist das Schiebestück an der Hauptrotorwelle mit den entsprechenden, außerhalb des Hauptrotors liegenden Mischhebeln. Anstelle dieses Schiebestückes ist ein längeres Pitchgestänge entstanden, daß jetzt einen direkt im Rotorkopf integrierten Mischhebel ansteuert. Dieses neue Pitchgestänge wird, nach Entfernen der Hauptrotorwelle, gegen das alte Gestänge ausgewechselt. Die Ansteuerung und Einstellung der Taumelscheibe sowie des Mitnehmers bleibt erhalten. Die 7 mm Ø Hauptrotorwelle enthält oben ein Übergangsstück auf 10 mm Ø um die in der Bohrung größere Rotornabe montieren zu können.

Der Rotorkopf wird wie folgt montiert:

Die fertig montierten Blattlagerkörper (555) mit je 2 Imbusschrauben M 3 x 30 und Stopmuttern M 3 lose zwischen die Seitenbleche (551) schrauben. Dabei die Steuerarme jeweils durch den Schlitz der Seitenbleche (551) stecken.

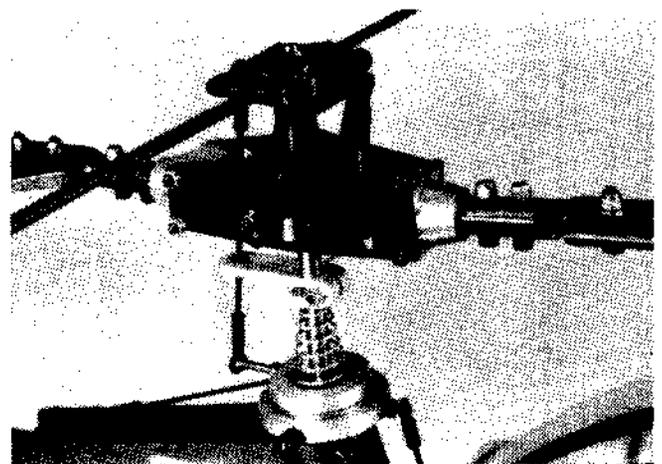
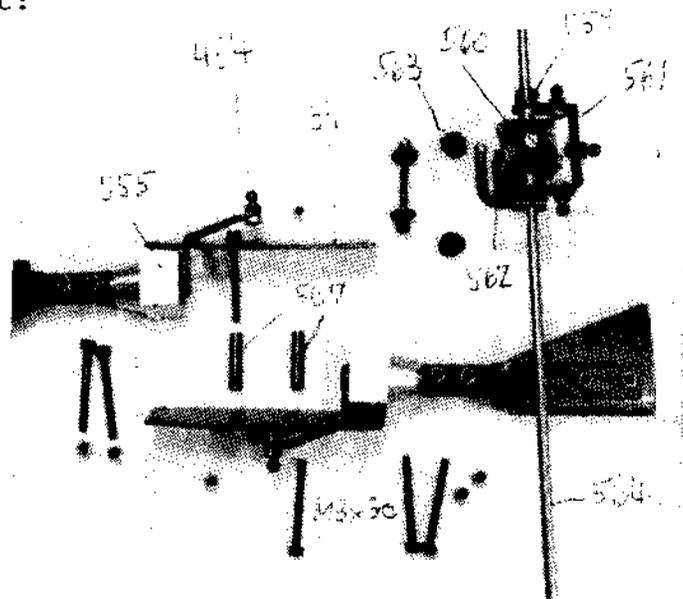
Die Distanzhülsen (567) werden ebenfalls zwischen die Seitenbleche (551) geschoben und an den beiden unteren Bohrungen mit 2 Imbusschrauben M 3 x 30 und 2 Stopmuttern lose zwischen den Seitenblechen befestigt.

In die untere Querbohrung der vormontierten Hauptrotornabe (560) das schwarze Stahlbundlager (563) mit dem längeren Ende einstecken. Die lose vormontierten Seitenbleche etwas spreizen, auf die Bundlager (563) aufstecken und alle 6 Schrauben der Seitenbleche festziehen.

2 Kugelhöpfe (434) mit Muttern M 3 in die Steuerarme einschrauben.

Diese vormontierte Einheit mit der Rotornabe und der Reduzierhülse auf die Hauptrotorwelle aufstecken. Imbusschraube M 3 x 30 mit schwarzen Bundlagerscheiben (570) durch die Bundlager (563) und die Querbohrung der Hauptrotorwelle schieben und mit Stopmutter M 3 festziehen.

In den Mischhebel (561) 3 Kugelhöpfe (434) mit Sechskantmutter M 3 einschrauben. Kugelhöpfe nach außen. Den Mischhebel (561) unter leichtem Spreizen auf die oben am Rotorkopf herausragende Querwelle schnappen lassen. Stabilisierungsstange (564) durch die Querwelle schieben. Dabei einfetten. Auf jede Seite eine Unterlegscheibe aufschieben. An einer



Seite Stahlstellring (559) aufschieben. Auf der anderen Seite Steuerhebel (562) aufschieben. Kugelgelenk mit Kugel steht nach innen.

Plastiksteuerflügel (749) mit Epoxydharz, UHU-plus oder einem ähnlichen Kleber auf die Enden der Stabilisierungsstange schrauben und genau parallel zueinander ausrichten. Das Gewinde in den Flügeln schneidet sich selbst. Es ist aber darauf zu achten, daß es am Ende nicht überdreht wird.

Die Stabilisierungsstange nunmehr so hin- und herbewegen, daß sie genau ausbalanciert ist. Diese Arbeit ist wichtig und muß äußerst sorgfältig durchgeführt werden. Von ihr ist die spätere Steuerfähigkeit und die Laufruhe des Rotors abhängig. Nach genauer Fixierung der Mittelposition sind der Stellring (559) mit Imbusschraube M 3 x 3 und der Steuerhebel (562) mit Imbusschraube M 3 x 3 auf der Stabilisierungsstange festzuziehen. Die Stabilisierungsstange muß dabei noch ein geringfügiges axiales Spiel haben und sich absolut leichtgängig in der Rotornabe bewegen lassen. Beim Festziehen des Steuerhebel (562) darauf achten, daß dieser genau parallel mit den Steuerflügeln läuft. Bei der Anordnung der Steuerflügel ist darauf zu achten, daß der Rotor, von oben gesehen, rechts herum läuft und die schmale Seite der Steuerflügel in Drehrichtung gesehen, nach vorne steht.

Zur Vergrößerung der Stabilität können auf die Stabilisierungsstange Tariergewichte montiert werden (Best.-Nr. 755). Diese Tariergewichte kann man je nach Bedarf ohne Änderung von Einstellungen auf dem Flugfeld montieren und demontieren. Maximal sind 2 Paar Tariergewichte zugelassen.

Ein Kugelgelenk ohne Kugel oben auf das herausragende Gewindestück des Pitchgestänges aufschrauben und auf den mittleren Kugelkopf des Mischhebels drücken. Dabei ist das Kugelgelenk so einzustellen, daß der Mischhebel genau waagerecht steht, wenn der Arm des Kniehebels am unteren Ende des Pitchgestänges genau senkrecht nach unten steht. (Beide Hebel in Mittelstellung). Das Verbindungsgestänge zwischen der Taumelscheibe und dem Verstellhebel für die Stabilisierungsstange mit 2 Kugelgelenken versehen, durch den Mitnehmer führen und auf das Kugelgelenk der Taumelscheibe, bzw. des Hebels für die Stabilisierungsstange aufdrücken. Dabei das Gestänge so einstellen, daß der Steuerhebel (562) bei genau waagerechter Stellung der Taumelscheibe ebenfalls waagerecht steht. Dabei müssen dann auch die Steuerflügel waagerecht stehen.

Je 2 Kugelgelenke ohne Kugel mit Gestänge (433) (20 mm lang) zusammenschrauben und zwar so, daß noch ca. 4 mm Gestänge zwischen den Schäften der Kugelgelenke frei bleibt. Mit diesen Gestängen Kugelköpfe am Mischhebel oben mit den Kugelköpfen an den Blattverstellhebeln verbinden. Dabei ist zu beachten, die die Blattverstellhebel nicht verbogen werden und den gleichen Abstand zum Rotorkopf bzw. zum Seitenblech haben. (Abstand zwischen Seitenblech und der Sechskantmutter für die Befestigung des Kugelgelenkes ca. 8-10 mm).

Die Montage der Hauptrotorblätter sowie die gesamte Grundeinstellung derselben, sowie die Arbeitswege der kollektiven und zyklischen Blattverstellung entsprechen der Bauanleitung des Super-Heli-Baby, Bestell-Nr. 706.

Ergänzend sei darauf hingewiesen, daß der beim Super-Heli-Baby 2 verwendete Hauptrotor kardänisch aufgehängt ist und die Distanzhülsen (568) nur einen Endanschlag darstellen. Damit entspricht das "Super-Heli-Baby 2" in seiner Charakteristik der zyklischen Blattverstellung

weitgehend dem vollkardanischen Rotor des "Super-Heli-Baby's". Durch Aufschieben von Gummihülsen auf die Distanzhülsen kann der Schwenkweg des Rotorkopfes begrenzt werden, so daß eine zunehmende Steuerfolgsamkeit zu erwarten ist. Im Extremfall ist auch die Verwendung des Dämpferklotzes (567) mit den Dämpfergummis (569) aus der Bauserie der "BELL 222" möglich. Bei dieser Konstellation muß aber von vorneherein auf die Beibehaltung einer verhältnismäßig hohen Rotordrehzahl geachtet werden, da bei zu niedriger Drehzahl das Modell zu Nickbewegungen neigt. Diese praktisch fast starre Hauptrotoranlenkung soll also nur Experten vorbehalten sein.

Es besteht weiterhin die Möglichkeit, entsprechend dem Hauptrotorkopf "BELL 222" die Kunstflug-Mischhebel (566) zu montieren. Hierzu sind aber in den oberen Ring der Taumelscheibe jeweils  $90^{\circ}$  versetzt zu den bereits vorhandenen Bohrungen zwei zusätzliche Bohrungen M 3 anzufertigen.

Die Montage der Kunstflughebel erfolgt dann wie bei der "BELL 222" beschrieben. Auch diese Erweiterungsvariante sollte nur Experten vorbehalten sein. Nähere Informationen hierüber entnimmt man am besten der Bauanleitung für das "System 80" die getrennt unter der Bestell-Nr. 890 erhältlich ist. Die entsprechende Information finden Sie auf Seite 11 und 12.

Die Einzelteile des Rotorkopfes für das Modell "Super-Heli-Baby 2", Bestell-Nr. 717, entsprechen den Einzelteilen für den Rotorkopf der "BELL 222", der unter der Bezeichnung "Kunstflug-Rotor", Bestell-Nr. 802, in den Ersatzteillisten zu finden ist.

Ingenieur Dieter Schlüter

