



---

## Bau - und Betriebsanleitung

für

Fernlenk - Modelltragschrauber

# HELIX

von

Robert Kunz - Richthofen Team

### Technische Daten

|                      |         |
|----------------------|---------|
| Rotordurchmesser ca. | 1980 mm |
| Rumpflänge           | 1120 mm |
| Gewicht ca.          | 3500 g  |
| Motor                | 10 ccm. |

---

## Tragschrauber - H E L I X

---

Der Tragschrauber gehört zur Klasse der Drehflügelflugzeuge. Er weist neben einem Hauptrotor auch einen üblichen Zug- oder Druckpropeller, der durch einen Verbrennungsmotor angetrieben wird, auf. Der Rotor wird vor dem Start in Drehung versetzt und wird während des Fluges allein vom Fahrtwind in Umdrehung gehalten. Der Propeller muß den Widerstand des Rumpfes, der Aufbauten und der Rotorkreisfläche überwinden. Der Widerstand der Rotorkreisfläche kann dabei in manchen Fällen beachtliche Werte annehmen.

Der Tragschrauber wurde wesentlich früher zur Betriebsreife entwickelt als der Hubschrauber. Schon 1922 baute der spanische Ingenieur Juan de la Cierva den ersten flugfähigen Tragschrauber, auch Autogyro genannt. Am 9. Januar 1923 durchflog er, in der Nähe von Madrid, in einer Höhe von ca. 30 m, eine Strecke von 4 km in 4 Minuten. Sein Tragschrauber "C 4", bestand aus einem umkonstruierten Flugzeug, auf dieses er einen Vierblattrotor mittels Pylon aufsetzte. Gesteuert wurde dieses Gerät über Querruder an den noch vorhandenen Stummelflügeln und über die üblichen Höhen- und Seitenruder. Der Rotorkopf blieb dabei ungesteuert. Eine Reihe von Neukonstruktionen folgte. Am 18. September 1928 gelang ihm, mit einem Journalisten als Passagier, die erste historische Überquerung des Ärmelkanals von Croydon nach Le Bourget.

Nach den Erfolgen von Cierva konstruierten mehrere Nationen Tragschrauber für die verschiedensten Einsatzmöglichkeiten. Parallel dazu lief die Entwicklung der Hubschrauber.

In Mitte der dreißiger Jahre war der Hubschrauber technisch soweit heran gereift, daß er den Tragschrauber, abgesehen von gewissen Spezialgebieten, fast völlig verdrängt. Der Tragschrauber hatte nicht die Fähigkeit in der Luft still zu stehen, senkrecht zu starten und zu landen. In den sechziger Jahren wurde der Tragschrauber jedoch wieder durch Igor Bensen, dem bedeutenden Verfechter des leichten, selbstgebauten Drehflüglers, zu neuem Aufschwung verholfen. Die Tragschrauber wurden wieder für die verschiedensten Anwendungsmöglichkeiten gebaut. In der Sportfliegerei fanden sie auch großen Anklang.

Fast alle diese Tragschrauber wurden mit der sogenannten Kopfkippsteuerung gesteuert. Diese Steuerart macht es möglich, daß die gesamte Rotorkreisfläche in jede beliebige Lage gesteuert werden kann. Diese Steuerungsart wurde anfänglich auch beim Fernlenk-Tragschraubermodell verwendet.

## Entstehung des Fernlenk - Tragschraubermodells MELIX :

Bei diesem Modell, das von Adolf Heinelt, Josef Schleindl, Christian Streichsbier (Richthofen - Team, Freilassing, Obb.) zur Serienreife entwickelt wurde, handelt es sich um einen der ersten, wirklich steuerfähigen und einwandfrei fliegenden Fernlenk-Modelltragschrauber.

Die Firma Georg Meindl, Inh. Robert Kunz, 8221 Bergen, lieferte hierfür die notwendigen mechanischen Teile, während der gesamten Entwicklungszeit. 1972 begann die Entwicklung dieses Modells. Zuerst wurde die vorher erwähnte Kopfkippsteuerung verwendet, die jedoch zu keinem Erfolg führte. Der Nachteil dieser Steuerung war die starre Verbindung zwischen Rumpf und Rotorkreisfläche über die Rudermaschinen. Pendelungen des Rumpfes wurden sofort auf die Kreisfläche übertragen, was zu Aufschaukelungen des gesamten Modells führte. Ein Steuern war nicht mehr möglich und die Folge war jedesmal ein Absturz. Außerdem wirkten Schläge auf die Kreisfläche direkt auf die Rudermaschinen und zerstörten diese. Die anfänglichen Mißerfolge führten 1973 zur Entwicklung des heute im Modell verwendeten Steuersystems.

## Fernlenk - Tragschrauber - modell

---

### Arbeitsweise der Steuerung:

Das Tragschraubermodell läßt sich ähnlich einem Flächenmodell fliegen. Der wesentliche Unterschied besteht darin, daß der Steig- und Sinkflug nur durch Regelung der Motordrehzahl bewerkstelligt wird. Außerdem wird der Rotorkopf um die Nick- und Rollachse gesteuert. Das Seitenruder steuert die Gierachse.

Die drei genannten Achsen entsprechen der Reihenfolge nach der Quer-, Längs-, und Hochachse beim Flächenmodell.

Der Schlaggelenkrotorkopf ist starr mit der Rotorachse verbunden. Seine Steuerung übernimmt ein Hilfsrotor, bestehend aus einer Steuerstange mit zwei Steuerflügeln, welche von den Rudermaschinen her über die Taumelscheibe angelenkt wird. Befindet sich das System in Drehung, so richtet sich die Lage des Hilfsrotors nach der Lage der Taumelscheibe. Ebenso verändert sich der Hauptrotor in diese Lage. Durch Änderung der Taumelscheibe wird der Hilfsrotor sofort in seine neue Stellung gezwungen. Dabei bewirkt er eine zyklische Nachsteuerung des Hauptrotors und zwar so lange, bis beide wieder ihre ursprüngliche stabile Lage erreicht haben.

Die Bewegung der Taumelscheibe wird mit zwei Rudermaschinen gesteuert. Eine übernimmt die Vor-, Rückneigung, die andere die Querneigung.

Durch Bewegung dieser Rudermaschinen kann eine Lageveränderung der Taumelscheibe in alle 360 Grad Richtungen erreicht werden.

### Fliegerische Grundlagen:

Für die ersten Flugversuche empfiehlt es sich, ein möglichst freies Gelände mit einigermaßen glatter Rollbahn zu wählen, da die Rollstrecke von der Bodenbeschaffenheit abhängig ist.

Sind alle Einstellungen und Funktionen des Gerätes nochmalig überprüft, so kann mit dem ersten Start begonnen werden.



führt zu einem Unterschneiden der Rotorkreisfläche und abruptem Abnehmen der Rotordrehzahl. Ein Absturz könnte die Folge sein.

#### Landeanflug und Landung:

Der Landeanflug sollte gradlinig, mit stetigem Sinken in einem Winkel von ca. 15 - 20 ° gegen den Wind erfolgen. In ca. 1 m Höhe das Modell durch leichtes Zurückziehen des Höhenruderknüppels abfangen. Kurz vor dem Aufsetzen Motor auf Leerlauf und Tiefenruder geben. Der Tragschrauber setzt dann auf und rollt aus.

#### 9 Merkregeln für den Start:

1. Sämtliche Einstellungen überprüfen
2. Auftanken
3. Schnur durch Spornradgabel ziehen und auf die Seilrolle aufwickeln. Freies Ende im Boden verankern.
4. Motor starten und einstellen.
5. Steuerknüppel in Neutralstellung, Vollgas geben.
6. Rollen in gerader Richtung.
7. 5 m nach freiwerden der Schnur Höhenruderknüppel zur Hälfte zurückziehen.
8. Nach abheben des Tragschraubers zum Fahrtaufholen etwas nachdrücken.
9. Fliegen - siehe Anleitung.

## Verhalten in kritischen Situationen:

### Motorausfall:

Bei einem eventuellen Ausfall des Motors ist der Tragschrauber in jedem Fall noch sicher zu landen. Im Gegensatz zum Hubschraubermodell erzeugt ein Tragschrauber seinen Auftrieb an den Rotorblättern nur durch Autorotation, d.h. nach Ausfall des Motors wird der Tragschrauber in einen senkrechten Sinkflug übergehen. Senkrecht bedeutet aber nicht einen Bruch Ihres Modells, sondern nur, daß der Landepunkt nicht mehr frei wählbar ist. Es ist deshalb günstiger, das Modell zu drücken, um es in einen Gleitwinkel von ca.  $40^{\circ}$  zu bringen. Das Modell bleibt voll steuerfähig und der Landepunkt kann einigermaßen voraus bestimmt werden. Die durch den geringeren Gleitwinkel erreichte höhere Geschwindigkeit hat den Vorteil, daß das Modell kurz vor dem Aufsetzen durch Zurückziehen des Höhenruderknüppels fast bis auf Null abgebremst werden kann. Ein sanftes Landen ist dadurch gewährleistet.

### Unkontrollierte Fluglage:

Unkontrollierte Fluglage erreichen Sie in der Hauptsache nur durch falsches Bedienen des Seitenruders. Einer dieser Fehler wäre, den Rumpf quer zur Flugrichtung zu stellen. In diesem Falle gehen Sie auf Leerlauf und richten das Modell auf (Quer- und Seitenruder). Die kritische Fluglage ist dadurch überwunden.

## Bauanleitung R u m p f

Um einen reibungslosen Ablauf beim Zusammenbau zu gewährleisten, empfiehlt es sich, die angegebenen Reihenfolgen genau einzuhalten.

Zuerst werden alle Holzteile genau nach Aufdruck ausgesägt. Die Aussparungen in den Rudermaschinenbrettern sind für die Rudermaschinen der Dirigent-Anlage vorgesehen. Beim Verwenden anderer Rudermaschinen ist dies entsprechend abzuändern.

Motorspant (4) an der vorgesehenen Stelle im Rumpf einpassen und mit reichlich Stabilit-Express verleimen. Danach verfahren Sie mit dem Doms pant (5) in gleicher Weise. Rumpfspant (3) in den Rumpf einführen, angleichen und leicht nach hinten drücken. Anschließend mit Stabilit-Express verleimen. Vor dem Einleimen des Tankspants (2) die beiden Haken (25) an den angezeichneten Stellen befestigen, sowie Loch für Kraftstoffleitung bohren. Spant einpassen und mit Stabilit-Express einleimen.

Spant (1) in den Rumpf einpassen, danach mit Rudermaschinenbrett (9) die angezeichneten Löcher bohren. Anschließend die Schrauben (26) zur Rudermaschinenbrettbefestigung durch die Bohrungen im Spant stecken und mit Stabilit-Express fixieren. Im gleichen Arbeitsgang Spant mit Rumpf verleimen.

Fahrwerkspant (6) anpassen und mit reichlich Stabilit-Express verleimen. Spornradbrett (10) lt. Zeichnung einleimen und trocknen lassen. Anschließend die beiden Löcher für die Spornradbefestigung bohren. Die beiden Schrauben (26) durchstecken.

Die markierten Löcher -  $\varnothing 4$  mm - zur Höhenleitwerksbefestigung durch die Rumpfwand bohren. Messingrohre (18) nach Plan abmessen und zuschneiden. Die beiden Rohre durch die Löcher der Rumpfwand stecken, die zwei vorher gebohrten Leisten (11) im Rumpfinnern auf die Rohre schieben und die Messingrohre durch die Löcher in der gegenüberliegenden Rumpfwand führen. Beide Leisten an den Außenseiten mit Stabilit-Express bestreichen und an die Rumpfwände pressen. Mit restlichem Stabilit die beiden Schrauben (26) für Spornradbefestigung fixieren. Leiste (12), Paßstücke (13, 13a) nach Plan zuschneiden, in den Rumpf einpassen und mit Stabilit-Express verleimen.



Vierkanteleiste (16) 8x8 lt. Zeichnung für Höhenleitwerk zuschneiden und zusammenleimen. Gleichzeitig eine Seite mit Balsabrett (17) beplanken. Leitwerk am Rumpf anlegen, Bohrungsabstände vom Rumpf übertragen und  $\varnothing$  4 bohren. Messingrohr (18) auf Länge zuschneiden, ein Ende mit Zange zusammendrücken und mit Stabilit-Express einkleben. Nun mit Balsabrettchen zweite Seite beplanken, Höhenleitwerk nach Zeichnung verschleifen und mittels Stahldraht  $\varnothing$  3 (19) am Rumpf aufstecken.

Seitenruder (14) nach Zeichnung fertigstellen. Anschließend Formstück (15, 15a) zuschleifen und am Seitenruder anleimen. Danach mittels Scharniere (27) an der Leiste (11) befestigen.

Lagerspant (8) nach Markierung im Boden ausrichten und mit Stabilit-Express einleimen.

Hauptfahrwerk (28) am Rumpf unten auflegen, ausrichten, Befestigungslöcher übertragen und  $\varnothing$  7 bohren. Hauptfahrwerk mittels Plastiksrauben (29) und Einschlagmuttern (30) montieren.

Räder (WIK-Best.Nr. 3396) auf Radachse (31) aufstecken und mit Stellring (32) und Gewindestift sichern.

Radverkleidung (WIK-Best.Nr. 3378) ausschneiden, bohren und verkleben. Anschließend Rad mit Radverkleidung mittels Inbusschraube (33) am Fahrwerksbügel montieren.

Wir empfehlen die Verwendung der Radverkleidung nur bei Hartpisten. Für Grasbahnen montieren Sie am besten Räder von  $\varnothing$  80 bis  $\varnothing$  100 (WIK-Best.Nr. 3396, 3397 und 3398).

Spornrad (WIK-Best.Nr. 3392) am Spornradträger (37) mit Schraube (34) und Stopfmutter montieren. Diese Einheit mit zwei Sechskantmuttern M3 am Rumpf anschrauben. Spornrad darf auf keinen Fall lenkbar angeordnet werden!

Rudermaschinenbrett (7) mit Stabilit-Express einkleben. Nach dem Aushärten Rudermaschinen montieren. Nun die beiden Löcher für die Bowdenzüge (20 und 21) durch Spant 1 bohren.

Motor 10 ccm nach Wahl mittels Rückflansch oder Motorträger (WIK-Best.Nr. 3317, 3318, oder 3319) ohne Sturz- und Seitenzug befestigen. Es empfiehlt sich, Einschlagmuttern zu verwenden, da ein eventuelles Wechseln des Motors dadurch wesentlich vereinfacht wird.

## Ersatzteile für Rumpfausatz

| Stück | Benennung                   | Bestell.Nr. |
|-------|-----------------------------|-------------|
| 1     | Rumpf "HELIX"               | 1451/1      |
| 1     | Kabinenhaube                | /2          |
| 1     | Hauptfahrwerk               | /3          |
| Satz  | Radachsen                   | /4          |
| 1     | Spornradträger              | /5          |
| Satz  | Rotorblätter mit Bespannung | /6          |
| 1     | Motorabdeckung              | /7          |
| 1     | Bauplan                     | /8          |
| 1     | Bau- und Betriebsanleitung  | /9          |

Alle übrigen Teile sind normaler Modellbauzubehör und im Hauptkatalog enthalten.

Henkel bietet für die vielfältigen Klebprobleme im Haushalt, beim Modellbau und Heimwerken die richtigen Kleber:

### Stabilit Express

der  
Zweikomponenten-  
Kleber für Schnell-  
verklebungen

### Stabilit Ultra

der  
Zweikomponenten-  
Kleber für hohe  
Belastungen

### Stabilit Dur

der  
Einkomponenten-  
Hartkleber  
für den Modellbau

### Pattex compact

der saubere  
Kontaktkleber.  
Tropft nicht  
und zieht keine  
Fäden

### Pattex

der bewährte  
vielseitige  
Kontaktkleber

### Ponal

der Holz- und  
Bastelkleim

**Henkel**

Mehr über diese Klebstoffe und ihre Anwendung finden Sie in der Broschüre „Alles kleben – aber richtig“. Einfach anfordern bei: Henkel & Cie GmbH, PM/S-AK, 4000 Düsseldorf 1

Anschließend können die Bowdenzüge (20) für Seitenruder und (21) für Motordrossel eingebaut werden.

Danach Ruderhorn (35) mit Schrauben (36) am Seitenruder befestigen.

Löcher zur Durchführung der Kraftstoffschläuche im Rumpf bohren, den Tank (WIK-Best.Nr. 3187) mit den aufgesteckten Kraftstoffschläuchen (WIK-Best.Nr. 3214) in den Spant (2) stecken, Kraftstoffschläuche durch die Löcher schieben und Tank mit Gummiringen über die Haken (25) sichern.

Anschließend Motorhaube (23) anpassen und mittels Blechschrauben (24) befestigen, Kabinenhaube (22) zuschneiden, am Rumpf anpassen, Befestigungslöcher bohren und dann mit Blechschrauben (24) am Rumpf befestigen.

Im Bausatz nicht enthaltenes empfehlenswertes Zubehör

| Benennungen         | Bestell.Nr.      |
|---------------------|------------------|
| Hauptfahrwerksräder | 3396, 3397, 3398 |
| Spornrad            | 3392             |
| Radverkleidung      | 3378             |
| Motorträger         | 3317, 3318, 3319 |
| Kraftstofftank      | 3187             |
| Kraftstoffschlauch  | 3214             |
| Modellsprühlack     | 4180             |
| Spinner             | 3244             |

Ihr wertvolles Modell wollen Sie doch einer zuverlässigen Fernsteuerung anvertrauen - natürlich einer "WIK-dirigent".

Inhalt des Rumpfbausatzes

| <u>Teil Nr.</u> | <u>lt. Bauplan</u> | <u>Benennung</u>                       | <u>Stück</u> |
|-----------------|--------------------|--|--------------|
| 1               |                    | Rumpfspant                             | 1            |
| 2               |                    | Tankspant                              | 1            |
| 3               |                    | Rumpfspant                             | 1            |
| 4               |                    | Motorspant                             | 1            |
| 5               |                    | Domspant                               | 1            |
| 6               |                    | Fahrwerkspant                          | 1            |
| 7               |                    | Rudermaschinenbrett                    | 1            |
| 8               |                    | Lagerspant                             | 1            |
| 9               |                    | Rudermaschinenbrett                    | 1            |
| 10              |                    | Spornradbrett                          | 1            |
| 11              |                    | Leiste                                 | 2            |
| 12              |                    | Leiste                                 | 1            |
| 13              |                    | Paßstück                               | 1            |
| 13a             |                    | Paßstück                               | 1            |
| 14              |                    | Seitenruder                            | 1            |
| 15              |                    | Formstück                              | 1            |
| 15a             |                    | Formstück                              | 1            |
| 16              |                    | Vierkantleiste 8x8x1000                | 2            |
| 17              |                    | Balsabrett 100x2x100                   | 2            |
| 18              |                    | Messingrohr 4x0,4x500                  | 1            |
| 19              |                    | Federstahldraht Ø 3x400                | 1            |
| 20              |                    | Bowdenzug Ø 1,8x900                    | 1            |
| 21              |                    | Bowdenzug Ø 1,8x450                    | 1            |
| 22              |                    | Kabinenhaube                           | 1            |
| 23              |                    | Motorabdeckung                         | 1            |
| 24              |                    | Blechschrabe 2,9x9,5                   | 6            |
| 25              |                    | Haken                                  | 2            |
| 26              |                    | Eisenschraube M3x15<br>mit Mutter      | 6            |
| 27              |                    | Scharniere                             | 2            |
| 28              |                    | Hauptfahrwerk                          | 1            |
| 29              |                    | Polyamid-Schraube M6x15                | 2            |
| 30              |                    | Einschlagmutter M6                     | 2            |
| 31              |                    | Radachse                               | 2            |
| 32              |                    | Stellring Ø<br>mit Gewindestift M3x3   | 2            |
| 33              |                    | Inbusschraube M4x8                     | 2            |
| 34              |                    | Inbusschraube M3x25<br>mit Stoppmutter | 1            |
| 35              |                    | Ruderhorn                              | 1            |
| 36              |                    | Blechschrabe 2,2x13                    | 2            |
| 37              |                    | Spornradträger                         | 1            |
|                 |                    | Rotorblätter m. Bespannung             |              |
|                 |                    | Bauplan                                |              |
|                 |                    | Bau- und Betriebsanleitung             |              |
|                 |                    | Stabilit-Express                       |              |
|                 |                    | Einstellehre                           |              |

## Zusammenbau der Mechanik :

### Einleitung:

Sämtliche Einzelteile sind bereits werksseitig komplett fertiggestellt, so daß keinerlei Nacharbeit mehr erforderlich ist. Die wichtigsten Bewegungsteile, wie Dom, Taumelscheibe und Muffe mit Freilauf, sind außerdem vormontiert. Sämtliche Teile sind mit einer 6stelligen Artikelnummer für spätere Ersatzteilbestellung versehen. Die in dieser Bauanleitung angegebenen Nummern entsprechen diesen Artikelnummern.

Es empfiehlt sich, die in der Bauanleitung angegebene Reihenfolge einzuhalten.

### Montage des Rotorkopfes:

Wippe (95), Gelenksteine (96) sowie 2 Zylinderstifte (48) zwei Gewindestifte (40) aus Beutel 1 zurechtlegen.

Die beiden Gelenksteine (96) in die Wippe (95) einsetzen und Stifte (48) durchstecken. Wenn man die Wippe nun umdreht, müssen sich die Gelenksteine durch Eigengewicht bewegen. Nun die beiden Gewindestifte (40) einschrauben und mit beiliegendem Inbusschlüssel (60) fest anziehen.

Rotornabe (90), sowie 2 Inbusschrauben (33), zwei Kugellager (91) und zwei Unterlegscheiben (02) nun aus Beutel 1 zurechtlegen.

Unter Verwendung eines dem Bausatz beiliegenden Inbusschlüssels (62) werden nun beide Lager mittels der Inbusschrauben an der Rotornabe festgeschraubt. Achten Sie darauf, daß zwischen Kugellager und Rotornabe je eine Unterlegscheibe kommt. Es empfiehlt sich, die beiden Schrauben mittels eines Schraubensicherungsmittels wie Lop oder ähnlich zu sichern, da ein Lösen dieser Schrauben unweigerlich den Absturz des Modells zur Folge hat. Ziehen Sie nun die beiden Schrauben mit dem Inbusschlüssel kräftig fest.

Das so entstandene Bauteil wird nunmehr in eine Kardanschale (92) in den vorgesehenen Lagersitz eingedrückt. Die zwei Plastiklager (93) aus Beutel 1 entnehmen, auf die Steuerstange (86) aufschieben und in die beiden noch freien Lagersitze der Kardanschale eindrücken. Zweite Kardanschale (92) aufdrücken. Vier Inbusschrauben (32) von unten durch die Wippe (95) stecken, den vormontierten Kardankopf so darüber stecken,

daß die Steuerstange im rechten Winkel zur Wippe steht und mittels vier Stopfmutter (12) verschrauben. Ausbeutel 1 Stellring (87) und Steuerhebel (85) sowie Gewindestift (41) und Inbusschraube (30) entnehmen. Nun wird von der einen Seite der Steuerhebel und von der anderen Seite der Stellring auf die Steuerstange aufgeschoben. Dabei ist zu beachten, daß die Kugel des Steuerhebels nach innen zur Rotorkopfmitte zeigt. Den Stellring mittels Gewindestift (41) und den Steuerhebel mittels Inbusschraube (30) leicht festklemmen. Vorher die Steuerstange soweit drehen, daß die an beiden Enden angebrachten Flächen nach oben stehen. Die Steuerflügel (88) mit Gewinde nach oben aufstecken und mit den beiden Gewindestiften (41) auf die Flächen hin verschrauben.

Prüfen ob die Steuerflügel genau fluchten. Dabei ist beim Durchvisieren darauf zu achten, daß die spitze Auslaufkante des einen Steuerflügels der runden Vorderkante des anderen Steuerflügels gegenüberstehen muß. Eine etwaige Korrektur kann durch Nachfeilen der Anschraubflächen erreicht werden. Nun die Steuerflügel festziehen. Nach Lösen der Schrauben im Stellring und Steuerhebel wird die Steuerstange durch axiales Verschieben genau ausgewogen. Diese Einstellung ist exakt auszuführen, da davon später der genaue Lauf des Rotors abhängt. Wenn nun die Steuerstange mit den Steuerflügeln genau waagrecht auspendelt, sind die beiden Schrauben an Stellring (87) und Steuerhebel (85) festzuziehen, wobei zu achten ist, daß der Steuerhebel genau zu den Steuerflügeln fluchtet.

Die dem Rumpfbausatz beiliegenden Rotorblätter sind nun auf ihr Längenmaß entsprechend der Zeichnung zu kontrollieren und gegebenenfalls zu korrigieren.

#### A c h t u n g :

Nur die vom Hersteller empfohlenen Rotorblätter verwenden.

Nun werden die drei Bohrungen angerissen und mit einem Bohrer  $\varnothing 3,2$  mm genau winkelig durchgebohrt. Die Bespannung der Hauptrotorblätter ist ebenfalls auf ihre Länge zu prüfen und gegebenenfalls zu kürzen. Sie soll vom Ende der Rotorblätter bis ca. 5 mm vor die erste Bohrung reichen. Die Rotorblätter dürfen auf keinen Fall mit Grundierungen oder Porenfüllern behandelt werden, da nur auf rohem Holz die Gewähr für einwandfreies Haftvermögen der Folie gegeben ist. Sie werden lediglich geringfügig nachgeschliffen.

Nun wird die Folie aufgeklebt. Schutzpapier von der Folie abziehen und diese mit der Klebstoffseite nach oben auf eine glatte Unterlage legen.

Das Rotorblatt wird mit der gewölbten Seite so auf die Klebefolie gelegt, daß diese an der dünnen Hinterkante ca. 10 mm vorsteht. Das Rotorblatt wird nun in dieser Position festgedrückt.

Danach wird der vorstehende Streifen der Folie über die Hinterkante des Rotorblattes herumgezogen und festgeklebt.

Jetzt Folie über die Nasenkante streichen und unter gleichmäßiger Spannung über die zweite Fläche des Rotorblattes kleben.

Die Blattanschlüsse (97) in die Gelenksteine der Wippe stecken, die Inbusschrauben (36) von unten nach oben durchstecken und mit Stoppmuttern (13) leicht verschrauben. Die vorbereiteten Rotorblätter in die Blattanschlüsse (97) einstecken und mit Inbusschrauben (35) und Stoppmuttern (12) von unten nach oben verschrauben.

Wegen der an dieser Stelle auftretenden hohen Zugkräfte sei besonders darauf hingewiesen, daß nur die vorgeschriebenen Originalschrauben verwendet werden dürfen. Dies gilt im übertragenen Sinne auch für die übrigen Teile des gesamten mechanischen Bausatzes.

Den fertig montierten Rotorkopf mit der Stabilisierungsstange auf zwei gleichhohe Holzklötze legen. Wenn ein Rotorblatt nach unten pendelt, so ist dies bei größerem Gewichtsunterschied mittels einer geeigneten Blechschraube an der Stirnseite des leichteren Rotorblattes auszugleichen. (Blechschraube nur ins Hartholz drehen)! Geringe Gewichtsunterschiede können auch durch Umwickeln mit Selbstklebefolie oder Tesaband korrigiert werden. Beachten Sie bitte, daß zur einwandfreien Steuerung des Tragschraubers und zur absoluten Laufruhe ein präzises Auswiegen der Rotorblätter Grundvoraussetzung ist. Anschließend wird der Rotorkopf auf einen 7 mm Bohrer gesteckt. Die Stabilisierungsstange muß sich jetzt waagrecht auspendeln. Ist dies nicht der Fall, so verschieben Sie nach Lockern der Blattbefestigungsschrauben die Rotorblätter so lange, bis sich das Gleichgewicht einstellt. Keinesfalls darf die Stabilisierungsstange verschoben werden. Danach Blattbefestigungsschrauben wieder anziehen. Nun wieder den Rotorkopf auf die beiden Holzklötze legen. Mittels beigelegter Einstellehre die Rotorblätter auf minus 2,5° einstellen und Blatthalterschrauben (36) anziehen. Anschließend noch einmal die Anstellung genau kontrollieren.

#### Montage der Taumelscheibe:

Die Taumelscheibe (80) ist bereits soweit vormontiert, nur die drei Steuerhebel mit Kugelgelenk (22), 3 Muttern.

### Nun beginnen wir mit der Montage der Mechanik am Rumpf:

Angezeichnete Löcher in Dom (Ø 22) und Rumpfboden (Ø 11 mm) bohren. Vormontierte Dommechanik einsetzen. Dabei muß darauf geachtet werden, daß je zwei Befestigungslöcher parallel zur Rumpflängsachse ausgerichtet werden! Diese Löcher anzeichnen und mit Ø 2 mm bohren. Anschließend Dommechanik und Ausleger (22) mittels Blechschrauben (47) festschrauben.

lange Welle (74) durch den Rumpfboden von unten her in den Freilauf stecken. Unteres Lager auf die Welle schieben und am Rumpfboden aufliegen lassen. Welle im Loch genau zentrieren. Sollte das Lager nicht plan aufliegen, so kann die mittlere Stabilit Express ausgeglichen werden.

Anschließend Befestigungslöcher vom Lager (77) abbohren und mit Ø 3,2 durchbohren. Schrauben (23) mit Scheibe (01) von innen durch den Rumpf stecken und mit Stabilit Express fixieren. Nach Aushärtung Lager -mit langem Ansatz nach innen- aufstecken und mit Sechskantmutter (11) und Scheibe (01) befestigen.

Nun die Welle zurückziehen und den Stellingring (78) mit Gewindestift (39) durch die Kabinenöffnung auf die Welle stecken und die Welle dann wieder in den Freilauf schieben. Stellingring bis zum Anschlag von unten drücken, Welle ca. 2 mm herausziehen und Stellingring festziehen.

### Einbau der Rudermaschinen und Einstellen der Mechanik:

Der Einbau der Dirigent-Rudermaschinen, der Steuergestänge und der Haltestange für die Taumelscheibe ist im Plan ersichtlich.

### Einstellen der Taumelscheibe:

Die Grundeinstellung der Taumelscheibe bezieht sich auf die Rotorwelle. Einzustellen sind  $\pm 0^\circ$  Querneigung und  $1,5^\circ$  Tiefneigung.

Vormontierten Rotorkopf aufsetzen und mit Inbusschraube (31) und Stopfmutter (12) an der Welle verschrauben. Die  $1,5^\circ$  Tiefneigung der Taumelscheibe mittels fernsteuerung auf  $\pm 0^\circ$  zurücknehmen. Empfänger ausschalten. Steuerstange (84) zum Rotor aufklipsen. Die Profilschne der Steuerflügel muß parallel zur Wippe verlaufen. Beim Drehen des Rotors dürfen dabei die Steuerflügel keinen Ausschlag zeigen.



Haltestange (83), Eisenschrauben (20) und Kugelgelenke (50) aus dem Beutel 2 entnehmen müssen.

In den beiden Gewindebohrungen M3 des großen Außenringes der Taumelscheibe werden nun die beiden Steuerhebel (82) plus Kontermutter (11) eingedreht und gut angezogen.

Das Kugelgelenk (50) wird nun in die verbleibende Gewindebohrung M2 mittels Eisenschraube (20) befestigt. Der verbleibende Steuerhebel (82) mit Kontermutter (11) wird in die entsprechende Bohrung M3 des kleinen Lagerringes der Taumelscheibe geschraubt und mit Mutter (11) gekontert. In das daran befindliche Kugelgelenk wird die Steuerstange (84) eingeschraubt, welche später mit dem Steuerhebel (85) verbunden wird.

Nun nehmen Sie die Rotorwelle (73) sowie die Muffe mit Freilauf (74) und verbinden diese Teile mittels einer Inbusschraube (31) und einer Stoppmutter (12). Dieses Bauteil stecken Sie nun von unten durch den Dom (70).

Nun können Sie die Taumelscheibe auf die Rotorwelle aufschieben. Hierbei muß der Taumelscheibenring mit Mitnehmerstift nach oben zeigen. Der Mitnehmer (81) wird nun mit Inbusschraube (31) und Sicherheitsmutter (12) versehen und über die Rotorwelle sowie Taumelscheibenmitnehmerstift geschoben, so daß die Abflachung zur Taumelscheibe zeigt. Mit Inbusschraube (31) und Sicherheitsmutter (12) wird der Mitnehmer vorerst leicht festgeklemmt. Die genaue Einstellung wird erst nach Aufsetzen des Rotors vorgenommen.

An dem großen Taumelscheibenring ist bereits das Kugelgelenk mit Kugel (50) montiert. Nun befestigen Sie die Haltestange (83) in die Stirnseite am 6kant des Kugelgelenkes (50). Am verbleibenden Ende der Haltestange (83) wird ein weiteres Kugelgelenk (50) mit Kugel montiert. Das zuletzt montierte Kugelgelenk (50) wird jetzt mit einer Eisenschraube (20) Unterlegscheibe (00) und einer Mutter (10) am Ausleger (72) befestigt.

#### A c h t u n g :

Die beiden Steuerhebel (82) müssen genau zur Rumpflängsachse bzw. genau  $90^\circ$  nach rechts zeigen.

(-geringfügige Korrekturen können Sie mittels Kürzung oder Verlängerung der Haltestange (83) erzielen- durch ein- bzw. herausdrehen der Kugelgelenke (50)-)

Inhalt des Mechanikbausatzes

| Stück | Benennung                     |          | Bestell.Nr- |
|-------|-------------------------------|----------|-------------|
| 1     | U-Scheibe                     | ∅ 2      | 1452/00     |
| 8     | U-Scheibe                     | ∅ 3      | /01         |
| 2     | U-Scheibe                     | ∅ 4      | /02         |
| 1     | Sechskantmutter               | M2       | /10         |
| 7     | Sechskantmutter               | M3       | /11         |
| 14    | Stoppmutter                   | M3       | /12         |
| 4     | Stoppmutter                   | M4       | /13         |
| 2     | Eisenschraube                 | M2 x 10  | /20         |
| 4     | Eisenschraube                 | M3 x 15  | /23         |
| 1     | Inbusschraube                 | M3 x 8   | /30         |
| 3     | Inbusschraube                 | M3 x 15  | /31         |
| 4     | Inbusschraube                 | M3 x 35  | /32         |
| 2     | Inbusschraube                 | M4 x 10  | /33         |
| 6     | Inbusschraube                 | M3 x 22  | /35         |
| 4     | Inbusschraube                 | M4 x 20  | /36         |
| 1     | Inbusschraube                 | M3 x 20  | /37         |
| 2     | Gewindestift                  | M3 x 6   | /40         |
| 3     | Gewindestift                  | M3 x 3   | /41         |
| 4     | Blechschrabe                  | 3,5 x 16 | /47         |
| 2     | Zylinderstift                 | 4 x 32   | /48         |
| 1     | Gewindestift                  | M4 x 4   | /49         |
| 2     | Kugelgelenke                  |          | /50         |
| 1     | Inbusschlüssel                | 1,5      | /60         |
| 1     | Inbusschlüssel                | 2,5      | /61         |
| 1     | Inbusschlüssel                | 3        | /62         |
| 1     | Inbusschlüssel                | 2        | /63         |
| 1     | Dom komplett mit              |          | /70         |
| 2     | Kugellager                    |          | /71         |
| 1     | Ausleger am Dom               |          | /72         |
| 1     | Rotorwelle                    | ∅ 7      | /73         |
| 1     | Muffe mit Freilauf            |          | /74         |
| 1     | Antriebswelle                 | ∅ 6      | /75         |
| 1     | Seilrolle                     |          | /76         |
| 1     | Lager unten                   |          | /77         |
| 1     | Stellring                     | ∅ 6      | /78         |
| 1     | Taumelscheibe komplett        |          | /80         |
| 1     | Mitnehmer für Taumelscheibe   |          | /81         |
| 3     | Steuerhebel für Taumelscheibe |          | /82         |
| 1     | Haltestange für Taumelscheibe |          | /83         |
| 1     | Steuerstange zum Rotor        |          | /84         |
| 1     | Steuerhebel für Steuerstange  |          | /85         |
| 1     | Steuerstange                  | ∅ 4      | /86         |
| 1     | Stellring                     | ∅ 4      | /87         |
| 2     | Steuerflügel                  |          | /88         |
| 1     | Rotornabe                     |          | /90         |
| 2     | Kugellager                    |          | /91         |
| 2     | Kardanschalen                 |          | /92         |
| 2     | Plastiklager                  |          | /93         |
| 1     | Wippe                         |          | /95         |
| 2     | Gelenkstein                   |          | /96         |
| 2     | Blattanschluß                 |          | /97         |

#### Kontrolle der Steuerausschläge:

Die Steuerausschläge sollten (gemessen an der Steuerflügelhinterkante) für Hoch-Tief  $\pm 7 - 8$  mm und für Quer  $\pm 9 - 10$  mm betragen. Dies kann durch eventuelles Kürzen der beiden Steuerhebel (82) oder Umhängen der Steuergestänge an den Rudermaschinen erreicht werden.

#### Lackierung:

Zu diesem Zweck werden alle mechanischen Bauteile aus dem Rumpf entfernt. Zuerst Dom abschrauben und lange Welle nach oben (!) herausziehen. A c h t u n g: Jetzt noch einmal den Stelling (78) fest nachziehen.

Das untere Lager und die Bowdenzüge mittels Klebeband abdecken, damit keine Farbe eindringen kann.

Um ein einwandfreies Haften der Farbe zu erreichen, empfiehlt es sich, den Rumpf mit Nitroverdünnung abzuwaschen. Empfohlen wird eine Spritzlackierung mit WIK-Modellsprühlack Best.Nr. 4180.

#### Einstellen des Schwerpunktes:

Zum Einstellen des Schwerpunktes muß das Tragschraubermodell flugfertig montiert werden. Beim Einbau der Mechanik empfiehlt es sich wie folgt zu verfahren:

Zuerst wird die lange Welle durch das Domloch in das untere Lager geschoben; dann Dommechanik demontieren; die Rotorwelle auf die lange Welle aufsetzen; Dom (70) über die Rotorwelle schieben und mit Rumpf verschrauben. Ausleger (72) nicht vergessen! Taumelscheibe (80) und Mitnehmer (81) auf die Rotorwelle stecken. Die Rotorwelle bis zum Anschlag nach oben ziehen und den Mitnehmer festklemmen. Anschließend die Seilrolle (76) mittels Inbusschraube (37) und Stopfmutter (12) mit der Welle verschrauben.

Zur Schwerpunkteinstellung den Tragschrauber an der Steuerstange (beidseitig innen) aufhängen. Bei richtig ausgewogenem Modell muß der hintere Meßpunkt M1 gegenüber dem vorderen Meßpunkt M2 um 9 mm tiefer liegen.

#### Anleitung zum Einbau des Motors:

Der Tragschrauber HELIX wird mit einer Druckschraube angetrieben.

Damit man eine normale Luftschaube in der Größe von 12 x 6 verwenden kann, wird der Motor z.B. Webra 61 RC Black Head, oder Speed 61, auf Linkslauf umgebaut. Hierbei wird das vordere Kurbelwellenlager mittels beigelegten Inbusschlüssel gelöst und um  $90^\circ$  nach links verdreht. Dies ist die einfachste Art den Motor auf Linkslauf zu bringen. Die zweite Möglichkeit, den Motor auf Linkslauf zu bringen ist wie folgt:

Man löst das vordere Kurbelwellenlager sowie den Rückflansch am Kurbelwellengehäuse. Nun wird das komplette Kurbelwellengehäuse um  $180^\circ$  gedreht so daß der Auspuffschlitz nach rechts zeigt. Nun wird der Rückflansch des Kurbelwellengehäuses wieder mit den vier Schrauben an der Rückseite angeschraubt. Das Kurbelwellenlager wird nun an der Vorderseite eingesetzt, wobei der Vergaser wieder um  $90^\circ$  nach links versetzt, wie zuvor beschrieben, montiert wird. Diese etwas komplizierte doppelte Montage für Linkslauf kann nur bei Webra Speed/Veco 61 und H8 61 Motoren vorgenommen werden.

Der Vorteil des doppelten Umbaues ist, daß beim späteren normalen Einbau in einem RC 1 Modell gleiche Abnutzungerscheinungen bzw. gleiche Laufrichtung bleibt.

