

Graupner

zu Bestell-Nr. 4607/4608

helimax

Anleitung für Montage und Inbetriebnahme

Dient ebenfalls als Basisanleitung für HELIMAX 60, Best.-Nr. 4608

Technische Daten HELIMAX 40

Länge ohne Rotor ca.	1170 mm
Gesamtlänge ca.	1395 mm
Höhe ca.	440 mm
Breite (ohne Rotor) ca.	275 mm
Hauptrotor-Ø ca.	1252 mm
Heckrotor-Ø ca.	252 mm
Fluggewicht ab	3200 g

Rotorsystem:
Bell/Hiller-Mischsystem mit kollektiver Blattverstellung

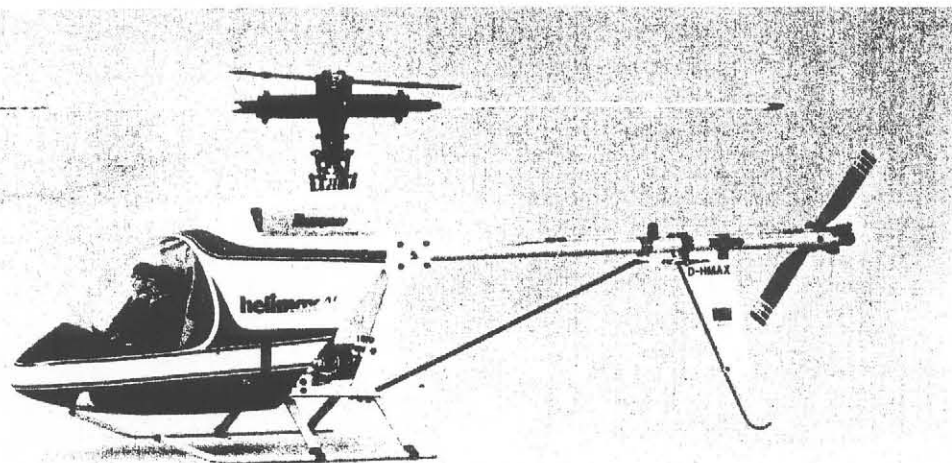
Für Motoren von $6,5 \text{ cm}^3$ bis max. $8,3 \text{ cm}^3$ Hubraum geeignet.

Motorenauswahl und zusätzlich benötigte Ausrüstung: Siehe Abschnitt 2

Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, vorbehalten!

3. Auflage 11/84

Printed in Germany



JOHANNES GRAUPNER D · 7312 KIRCHHEIM / TECK GERMANY

1. Allgemeines

1.1.

HELIMAX 40 ist ein Modellhubschrauber mittlerer Größe für universellen Einsatz. Der Aufbau ist unkompliziert und wartungsfreundlich. Die Konstruktion ist ausgelegt für die Verwendung verschiedener Motore ab $6,5 \text{ cm}^3$ bis maximal $8,3 \text{ cm}^3$ Hubraum. Das einwandfreie Steuern eines Modellhelikopters erfordert viel Übung und ist in jedem Fall schwieriger als bei einem vergleichbaren Tragflächen-Flugmodell.

Ein ferngesteuertes Hubschraubermodell ist im luftrechtlichen Sinn ein Luftfahrzeug und unterliegt den jeweiligen gesetzlichen Bestimmungen dafür, die unbedingt einzuhalten sind. Ebenso postalische Bestimmungen bezüglich der Fernlenkanlage einhalten.

Vorsicht!

An einem Modellhubschrauber entstehen enorme Kräfte und ein drehender Rotor hat viel Bewegungsenergie gespeichert. Beim Betrieb ist daher stets größte Vorsicht geboten, damit keine Personen verletzt, oder Sachen beschädigt werden. Nie über oder nahe an Personen fliegen! Nachlässigkeit, Bau- und Montagefehler, sowie eigenmächtige Änderungen können für Pilot und Zuschauer lebensgefährlich werden.

Darauf achten, daß die Frequenz der Fernsteuerung nicht durch andere Geräte belegt ist, die einen Ausfall bewirken könnten. Für die ersten Flugversuche unbedingt ein großes, hindernisfreies Gelände aussuchen.

Bestehende gesetzliche Vorschriften beachten (z.B. Aufstiegserlaubnis, Versicherungspflicht u.ä.). Die deutschen Bestimmungen sind in der Broschüre „Luftrecht für Modellflieger“, Best.-Nr. 8032/80 zusammengefaßt. Diese kann auch beim Fachhandel eingesehen werden.

Schraubverbindungen, besonders an rotierenden Teilen sind mit beiliegendem Sicherungslack LOP, Best.-Nr. 966 zu versehen. LOP löst Kunststoffteile an. Nicht mit Gebläsegehäuse oder Kabinenteilen in Berührung bringen. Schraubverbindungen trotzdem vor jedem Flug kontrollieren!

Nur Original-Ersatzteile verwenden; beschädigte Rotorblätter keinesfalls reparieren, sondern durch neue ersetzen!

Dem Neuling wird dringend geraten, anfangs einen erfahrenen RC-Piloten um Hilfestellung zu bitten. Weiterhin wird auf die einschlägige Literatur verwiesen, z.B. das Buch „Hubschraubermodelle“, Best.-Nr. 1205.

1.2.

Einige Grundbegriffe der Hubschrauberflugmechanik

Da die Aerodynamik und die Kräfte beim Hubschrauber etwas anders sind, als bei Flugzeugen mit starren Flügeln, sei hier kurz eine Einführung in die Flugmechanik des Hubschraubers gegeben. Das Wissen um die einzelnen Kräfte in den entsprechenden Flugzuständen eines Hubschraubers erleichtert das Fliegen von Hubschraubermodellen und reduziert die Gefahr einer Bruchlandung wegen falscher Steuerkommandos.

Der Hauptnachteil der Flugzeuge mit starrem Tragflügel, sowie mit Rumpf und Leitwerk ist der Verlust ihrer Flugfähigkeit unterhalb einer Mindestgeschwindigkeit. Dazu benötigen derartige Flugzeuge und auch deren verkleinerte Nachbildungen, die Flugmodelle, Start- und Landebahnen. Es bestand daher der Wunsch, ein Fluggerät zu haben, das auf der Stelle starten und landen, beliebig langsam fliegen und in der Luft stillstehen oder schweben kann.

Der Grundgedanke zur Verwirklichung eines solchen Flugzeuges besteht darin, anstelle des starren Tragflügels umlaufende Tragflächen, also einen horizontal laufenden Propeller, eine Hubschraube, zu verwenden. Entsprechend hat ein solches Fluggerät auch andere, vom Flächenflugzeug abweichende Eigenheiten. Nachstehend hierzu einige Grundbegriffe.

Zyklische Rotorblattverstellung (Pitch)

Für die Blattverstellung, bzw. Blattanstellung wird auch das englische Wort „pitch“, verwendet.

Die zyklische Blattverstellung dient der Richtungssteuerung

des Hubschraubers um die Quer- und Längsachse. Die Rotorblätter können während einer Umdrehung, je nach Steuerkommando, an jeder Stelle des Kreises eine verschiedene Einstellung haben. Diese kehrt jedoch, solange dieses Steuerkommando besteht, bei jedem Umlauf wieder.

Kollektive Rotorblattverstellung (Pitch)

Sie dient der Steuerung des Hubschraubers in der Richtung der Hochachse, also zum Heben und Senken. Dabei werden beide Rotorblätter gleichzeitig um den gleichen Betrag in ihrer Anstellung verändert. Diese Einstellung ist während des ganzen Kreisumlafs konstant.

Drehmomentausgleich

Der drehende Rotor erzeugt ein Moment, das versucht, den ganzen Hubschrauber in entgegengesetzter Richtung zu drehen. Dies muß durch ein gleich großes Gegendrehmoment ausgeglichen werden. Dazu dient der Heckrotor, dessen Gegenkraft durch Blattverstellung an jede Änderung der Antriebsleistung angepaßt werden kann. Der Heckrotor ist also ein Verstellpropeller und liegt recht exponiert und daher bei Bruchlandung gefährdet, am Rumpheck.

Schwebeflug

Darunter versteht man den Zustand, bei dem der Hubschrauber, ohne sich in einer Richtung bewegend, an einer Stelle verharrend, fliegt. Dabei ist der Auftrieb (Hubkraft) genau gleich groß, wie das Gewicht und sonstige schädliche Widerstände.

Bodeneffekt

Dieser tritt vom Boden aus abnehmend bis in eine Höhe auf, die etwa $1 - 1\frac{1}{2}$ Rotor- \varnothing entspricht. Er kommt dadurch zustande, daß der sich drehende, normalerweise frei abfließende Rotorluftstrahl auf ein Hindernis (den Boden) auftrifft und ein „Luftpolster“, bildet. Im Bodeneffekt kann ein Hubschrauber mehr Gewicht hochheben, dagegen nimmt die Lagenstabilität ab, sodaß er umso mehr nach irgendeiner Seite „ausbrechen“, möchte.

Steigflug

Die überschüssige Kraft, die nicht zum Schwebeflug benötigt wird, kann zum Steigflug ausgenutzt werden. Dabei benötigt der senkrechte Steigflug mehr Energie als der schräge mit Vorwärtsbewegung. Aus diesem Grund ist bei gleicher Motorleistung beim schrägen Steigflug schnelleres Steigen möglich, bzw. die maximal erreichbare Höhe ist größer.

Sinkflug

Der senkrechte Abstieg eines Hubschraubers hat eine Besonderheit. Wird die Sinkgeschwindigkeit des Hubschraubers etwa so groß wie die Geschwindigkeit der durch den Rotor tretenden Luft (etwa gleich der Blaskgeschwindigkeit der Luft unter dem Rotor) so kommt der Rotor in den Zustand des sogenannten Wirbelringstadiums. Hierbei kann der Rotor nicht genügend Luft nach unten blasen, da von unten durch das schnelle Senken des Hubschraubers die Luft gegen den Rotor anströmt und sich staut. Der Rotor wird daher kaum noch durchströmt und die Luft strömt außen um den Rotor herum. Die äußeren Blattpartien werden dadurch von verwirbelter Luft angeströmt und die Strömung um das Profil des Rotorblattes löst sich ab. Die Hubkraft des Rotors wird schnell kleiner und der Hubschrauber stürzt ab. Diese Erscheinung wird vermieden, wenn der Abstieg des Hubschraubers mit Vorwärtsfahrt erfolgt, da dann immer unverwirbelte Luft den Rotor durchströmt. Darum ist ein schnelles Sinken auch bei einem Hubschraubermodell, nur mit Vorwärtsbewegung möglich. Der gefährliche Flugzustand des Wirbelringstadiums kann auch beim Wenden des Hubschraubers von Flug gegen den Wind zum Flug mit dem Wind eintreten, da hier der Wind unter den geneigten Rotor bläst oder der Hubschrauber mit dem Wind ohne Relativgeschwindigkeit gegenüber der Luft fliegt.

Horizontalfly

Beim Horizontalflug mit etwa halber Höchstgeschwindigkeit benötigt ein Hubschrauber seine geringste Antriebsleistung. Wurde er beim Schwebeflug exakt ausgerichtet, dann ergibt sich beim Vorwärtsflug eine Kurve. Dies ergibt sich aus folgender Tatsache: Auf der nach

vorn drehenden Rotorseite ergibt sich durch die zusätzliche Windanströmgeschwindigkeit ein höherer Auftrieb, als auf der nach hinten drehenden Rotorseite, wo diese Anströmgeschwindigkeit abgezogen werden muß. Somit ergibt sich eine Seitenneigung des Hubschraubers, die je nach Vorwärtsgeschwindigkeit korrigiert werden muß, um eine gerade Flugbahn zu erhalten.

Schlagbewegung der Rotorblätter

Damit sich nun die Rotorebene bei zusätzlicher Anströmung (Vorwärtsflug) nicht oder nicht so stark neigt, baut man in den Rotorkopf das sogenannte Schlaggelenk ein. Dies erlaubt, in einstellbaren Grenzen, dem schneller angeströmten Blatt nach oben und dem weniger angeströmten Blatt nach unten auszuweichen und so den Auftriebsunterschied zumindest zu verringern. Bei Modellen hat sich das gemeinsame Schlaggelenk an der Rotorwelle gut bewährt, wobei beide Rotorblätter nur gemeinsam (entgegengesetzt) ausweichen können.

Autorotation

Unter Autorotation versteht man den motorlosen Flugzustand, bei dem der Hauptrotor mit negativer Blatteinstellung durch die beim Sinkflug anströmende Luft auf hoher Drehzahl gehalten wird. Die so gespeicherte Drehenergie läßt sich zum Abfangen des Sinkfluges durch Blattverstellung (positiv) in Auftrieb umsetzen. Dies ist natürlich nur einmal möglich. Dadurch ist sowohl ein Original- wie auch ein Modellhubschrauber fähig, bei Motorausfall sicher zu landen. Diese Autorotationslandung stellt jedoch an den Piloten sehr hohe Anforderungen in Bezug auf Schätz- und Reaktionsvermögen; er kann nur einmal den Sinkflug abfangen und dies darf weder zu früh noch zu spät erfolgen. Deshalb ist dazu viel Übung erforderlich.

HELIMAX ist für Autorotationsflug mit einem Freilauf des Hauptrotors ausgerüstet.

Praktischer Hinweis

Autorotationsanflug stets aus dem Vorwärtsflug und größerer Höhe beginnen!

Am Sender zügig, jedoch nicht abrupt, Pitch auf -2° und Motor auf „Aus“, stellen.

Daraus ergibt sich der schräge Abstieg des Modells, das währenddessen unbedingt in waagerechter Lage gehalten werden muß.

Verläuft der Abstieg normal, wird in ca. 5 m Höhe das Nick-Servo (ziehen) auf Funktion „rückwärts“, gebracht, wodurch sich die Vorwärtsfahrt des Hubschraubers abbaut und er eine nach vorn oben geneigte Lage einnimmt. Bis dahin keinesfalls kollektive Pitch betätigen, damit der Rotor seine Drehenergie beibehält.

Nachdem der Hubschrauber in Bodennähe und annähernd ohne Vorwärtsfahrt ist, wird er über die Nickfunktion „vorwärts“, wieder in waagerechte Lage gebracht. Die kritische Phase beginnt in ca. 1 m Höhe. Zusätzlich muß nun durch Erhöhen der kollektiven Pitch der Hubschrauber abgefangen und weich auf den Boden aufgesetzt werden.

Bei abgestelltem Motor besteht nur einmal die Möglichkeit zum Abfangen der Vertikalbewegung!

Wichtig!

Bei Übungslandungen mit Motor auf „Leerlauf“, darf nicht abrupt wieder Vollgas gegeben werden. Sonst könnten Teile des Antriebs beschädigt werden.

1.3.

RC-Funktionen

Taumelscheibe quer:	Rollfunktion (Querruder) rechts-links, Steuerung um die Hubschrauber-Längsachse.
Taumelscheibe längs:	Nickfunktion (Höhenruder) vorwärts-rückwärts, Steuerung um die Hubschrauber-Querachse.
Heckfunktion:	(Seitenruder): rechts-links, Steuerung um die Hubschrauber-Hochachse.
Motordrossel/ kollektive Pitch:	Heben-Senken, Steuerung in Richtung Hubschrauber-Hochachse durch kombinierte Veränderung von Drehzahl und Hauptrotor-Blatteinstellung.

Zusätzlich möglich:
(je nach RC-Anlage)

separate Ansteuerung von Motordrossel und kollektiver Pitch durch 5. Servo. (Vorteilhaft für Autorotationslandungen).

Regelung der Empfindlichkeit bei Verwendung des Stabilisierungskreisels GYROSENSOR NEJ-100.

Für die Grundfunktion des HELIMAX sind wenigstens 4 Rudermaschinen erforderlich.

2.

2.1.

Motorenauswahl und zusätzlich benötigtes Zubehör

Folgende Motore sind zum Einbau im HELIMAX 40 vorgesehen:

HB 40, Best.-Nr. 1529, Schalldämpfer 1686 mit 1686/1 oder 1536. Dazu Extremkühlkopf, Best.-Nr. 1595.

OS MAX 40 RC, Best.-Nr. 1464, Schalldämpfer beiliegend.

Die beiden obigen Motore, Best.-Nr. 1529 und 1464 geben dem HELIMAX 40 nur mäßige Steigleistung und sollten nur verwendet werden, wenn schon vorhanden.

HB 40 PDP, Best.-Nr. 1542, Schalldämpfer 1686 mit 1686/1 oder 1536. Dazu Extremkühlkopf, Best.-Nr. 1595.

OS MAX 40 FSR, Best.-Nr. 1488, Schalldämpfer 1686 oder 1472/33 mit 1600.

OS MAX 45 FSR, Best.-Nr. 1477, Schalldämpfer 1686 oder 1472/33 mit 1600. Dazu Extremkühlkopf, Best.-Nr. 1593.

OS MAX 50 FSR, Best.-Nr. 1459, Schalldämpfer 1686 oder 1467/33 mit 1601. Dazu Extremkühlkopf, Best.-Nr. 1594.

Die beiden Motoren, Best.-Nr. 1477 und 1459 geben dem HELIMAX 40 gute bis sehr gute Steigleistung und ermöglichen das Fliegen vieler Kunstflugfiguren. Schalldämpfer Nr. 1686 bringt mit allen Motoren gute Ergebnisse.

Für OS-Motore liegt dem Bausatz ein zusätzlicher Spannkonus für das Lüfterrad bei (4607/22).

Passende Rotorblätter zu obigen Motoren: Best.-Nr. 4607/1 im Bausatz enthalten.

Andere Motore sind nach eigenem Ermessen einzubauen.

2.2.

Erforderliches Zubehör:

HELIMAX ist mit einem Starterkonus (Anlasserrolle) ausgerüstet, der ein bequemes Starten des Motors erlaubt. Daher ist zusätzlich erforderlich:

Elektrostarter, z.B. Best.-Nr. 1639

dazu

Starteradapter, Best.-Nr. 1639/52

Anlasserbatterie, z.B. Best.-Nr. 779

Weiterhin Glühkerze für Motor, z.B. Best.-Nr. 1681 oder 1604.

Batterie mit Glühkerzenklemme, z.B. Best.-Nr. 1666

Treibstoff z.B. TITAN G 1, Best.-Nr. 1632 zum Einlaufen des Motors, sonst empfohlen: TITAN G 5, Best.-Nr. 1633.

Zusätzlicher Kraftstoff-Filter, z.B. Best.-Nr. 1648.

2.3.

Ergänzendes Zubehör:

Nachrüstsatz Kugellager, Best.-Nr. 1137.

Enthält 6 Kugellager und eine Lagerschale. Sie werden wie in Abb. 66 gezeigt, verwendet:

2 Stück zur Lagerung der Rotorkopfwippe

2 Stück zur Lagerung der Paddelstange

2 Stück plus Lagerschale an der Pitchbrücke des Heckrotors.

Durch die Kugellager entfällt das häufige Abschmieren der sonst vorhandenen Gleitlager.

Kugellagerte Winkelhebel, Best.-Nr. 3497

Sie können gegen die normalen Winkelhebel, Best.-Nr. 145 ausgetauscht werden.

Pilotenpuppe, Best.-Nr. 972

Heckverkleidung, Best.-Nr. 4609

Sie erhöht das vorbildähnliche Aussehen und trägt zur besseren Erkennung der Fluglage des HELIMAX bei.

Das Trainingslandegestell, Best.-Nr. 90 kann verwendet werden, wenn eine Anpassung des Kufenrohrdurchmessers mit Schlauch oder Isolierband o.ä. erfolgt.
Weiteres Zubehör: Siehe GRAUPNER-Hauptkatalog FS.

2.4.

Fernlenkanlage

HELIMAX hat zur Unterbringung der Fernlenkanlage ein schwingungsdämpfendes Holzgehäuse. Dieses ist vorbereitet für folgende Rudermaschinen (Servos):
C 4001, Best.-Nr. 3938 oder C 401, Best.-Nr. 3939; beide Typen haben gegenüber dem äußerlich baugleichen Servo C 501, Best.-Nr. 3941 ein besonders robustes Getriebe.

Die Holzkonstruktion kann ferner auch so aufgebaut werden, daß die Rudermaschinen CL, Best.-Nr. 3831, RC, Best.-Nr. 3834 bzw. RCN, Best.-Nr. 3838 verwendet werden können: CR für Nickfunktion, CRN für Roll- und Pitchfunktion (bei Vollgas vorn!) CL oder CRN für Heckfunktion.

Die Fernlenkanlage muß für den Anschluß von wenigstens 4 Rudermaschinen (8 Kanal) ausgerüstet sein und sollte möglichst Servo-Drehrichtungsumkehr besitzen. Hervorzuheben sind die speziellen Hubschraubergeräte, z.B. GRAUPNER VARIOPROP EXPERT-Modulsystem, FM 6014, ausgebaut mit HELI-EXPERT Modul oder Anlage T 3012 H Exzellent oder T 5016 H Super-Exzellent (siehe Hauptkatalog FS). Diese haben Sonderfunktionen wie u.a. einstellbarer Drehmomentausgleich, Autorotationsschalter und Servo-Drehrichtungsumkehr. Bei dringendem Bedarf können Rudermaschinen gegen Gebühr von der Service-Abtlg. der Fa. Graupner umgepolt werden.

GYROSENSOR, Best.-Nr. 3910

Zur automatischen Stabilisierung des Hubschraubers um seine Hochachse (Heckfunktion) kann der GYROSENSOR, ein elektronisches Kreiselssystem, eingesetzt werden. Dabei muß auf eine ausreichend groß dimensionierte Stromquelle (mind. 1000 mAh) geachtet werden bzw. es ergeben sich dadurch kürzere Betriebszeiten! Bei neueren Geräten kann eine separate Extern-Stromquelle angeschlossen werden (mit ca. 500 mAh).

3. Vor dem Zusammenbau

sollten diese Anleitung, die Explosionszeichnung und die Baustadienabbildungen genau studiert werden. Ebenso sollte man sich mit den Einzelteilen anhand der Stückliste vertraut machen. Dies hilft Fehler zu vermeiden, die später evtl. zu Bruchlandungen führen können. Die in Klammern geschriebenen Nummern auf der Explosionszeichnung beziehen sich auf HELIMAX 60.

Schraubverbindungen sind mit Sicherungslack zu versehen (siehe unter 1.1.). Auch Schraubverbindungen an vormontierten Teilen sind auf festen Sitz zu kontrollieren. Schraubenbezeichnungen sind wie folgt zu lesen: z.B. M 3 x 50 bedeutet: M = metrisches Gewinde, 1. Zahl = Schrauben (Gewinde)- Durchmesser, 2. Zahl = nutzbare Länge. Es wird dringend empfohlen, den Antriebsmotor vor dem Einbau in den Hubschrauber unter Verwendung einer normalen, passenden Luftschraube einlaufen zu lassen. Dabei sollte unbedingt auch der Leerlauf vorab eingeregelt werden. Dabei nach der dem Motor beiliegenden Anleitung vorgehen. Die Kunststoff-Gabelköpfe (3509) sind mit einem darübergeschobenen, ca. 5 mm langen Kraftstoffschlauch-Abschnitt zu sichern und mit einer Zange an der Gabelwurzel leicht zuzudrücken!

4. Zusammenbau

4.1.

Rahmenkonstruktion

Die Seitenplatten (4607/9) und (4607/10) haben an ihrer

Unterseite einen abgewinkelten Flansch. Dieser Flansch zeigt, wenn HELIMAX mit einem kleineren Motor ausgerüstet wird, nach innen. Die weitere Beschreibung mit Abbildungen bezieht sich auf diese Normalausführung. Kommt ein Motor mit größeren Abmessungen, wie z.B. OS MAX 50 FSR zum Einbau, sollte der Flansch nach außen zeigen. Hierbei sind jedoch in den Kufenbrücken (4607/15) neue Befestigungslöcher zu bohren. Linke und rechte Platine sind dann vertauscht!

Beide Kugellager (4607/78) der Anlasserwelle, sowie die Kugellager (4607/77A) der Hauptrotorwelle werden, nach Herausnehmen aus den Lagerschalen, mit Schmierfett, (Autozubehörhandel) versehen und mit den in Beutel Y vorhandenen Dichtscheiben abgedeckt. Wieder in Lagerschalen eindrücken.

Gemäß Abb. 1 werden 11 Schrauben M 3 x 50 (4607/82) aus Beutel Y, mit je 1 Beilagscheibe (4607/81) aus Beutel X versehen, von außen durch die entsprechenden Bohrungen einer Seitenplatine (4607/9), (4607/10) gesteckt. Darauf werden aufgesteckt: Vorn 2 Lagerschalen (4607/76) mit Kugellager (4607/78) mit 5 mm Innen-Ø für die Anlasserwelle; in der Mitte 2 Lagerschalen (4607/76A) mit Kugellagern (4607/77A) mit 10 mm Innen-Ø; hinten 4 Klemmstücke (4607/12) für die Befestigung des Heckauslegers. Die Kugellager müssen jeweils nach außen zeigen. Die zweite Seitenplatine aufsetzen und außen mit Beilagscheiben und Muttern M 3 (4607/80) aus Beutel W, lose verschrauben.

Die hintere Verschraubung des unteren Rotorwellenlagers erfolgt mit der Gewindestange M 3 x 65 und den Kabinenstützen (4607/72) aus Beutel U. Dies zeigt Abb.2. Entsprechend Abb. 3 wird die Frontplatte mit 6 Schrauben M 3 x 8 (4607/79), 12 Beilagscheiben und 6 Muttern M 3 lose verschraubt. An der rechten Seite werden an beiden Flanschen, jeweils oben liegend, ein Winkelhebel mit Buchse (4607/51) und Schrauben M 3 x 16 aus Beutel Y befestigt. Dazu 2 Lagerscheiben (73/484,L).

Jetzt beide Kufenbrücken (4607/15) mit Schrauben M 3 x 8 (4607/79), Beilagscheiben (4607/81) und Muttern M 3 (4607/80) lose anschrauben.

4.2.

Die Hauptrotorwelle

(4607/94) wird provisorisch von oben durch die beiden Lager gesteckt und auf Leichtgängigkeit überprüft. Danach die Schraubverbindungen von beiden Rotorwellenlagerungen, der Frontplatte und den Kufenbrücken festziehen. Abb. 4. Hauptrotorwelle wieder herausziehen. Vorläufiger Einbau, wie folgt, mit Teilen aus Beutel H:

Direkt unter dem Sicherungsring liegt je eine 0,2 mm und 0,5 mm dicke Beilagscheibe (4607/158) und (4607/157). Welle von oben mit längerem Teil, (vom Sicherungsring aus gesehen) durch beide Kugellager stecken. Die Beilagscheiben liegen nun zwischen Sicherungsring und oberem Lager. Unter das untere Lager kommt ebenfalls eine Beilagscheibe (4607/158).

1 Anlaufscheibe (4607/159) mit Ø 19/14 auf die Freilaufachse stecken, sodaß diese über dem Bund liegt; sodann Achse von unten durch die Getrieberadnabe führen und oben ebenfalls eine Anlaufscheibe auflegen. Die Spiralverzahnung des Getrieberades liegt oben.

Freilaufachse mit Getrieberad auf die Rotorwelle von unten aufstecken (Abb. 5), wobei die obere Anlaufscheibe (4607/159) unter der unteren Beilagscheibe (4607/158) liegen muß. Schraube M 3 x 20 (4607/163) durch Freilaufachse und Rotorwelle stecken.

Die Rotorwelle hat jetzt wahrscheinlich noch Axialspiel, das durch eine entsprechende Anzahl von Beilagscheiben (4607/157 und 4607/158) beseitigt werden muß. Diese liegen zwischen unterem Kugellager und der Anlaufscheibe der Freilaufnabe. Rotorwelle muß jedoch leicht laufen. Freilaufachse auf der Rotorwelle festschrauben (M 3 x 20, STOP-Mutter M 3).

Eine Nachjustierung kann erforderlich werden, falls später beim Einbau des Heckantriebs (N) das Zahnflankenspiel nicht stimmen sollte.

4.3.

Kupplung und Motorbefestigung

(Teile aus Beutel D). Der in der Anlasserwelle (4607/21) eingepreßte Zylinderstift muß zusätzlich durch Schraubensicherungslack LOP oder durch sauberes Verlöten mit Weichlot gesichert werden.

Auf die Anlasserwelle mit Querstift und Wellensicherung (4607/21) wird die Scheibe (4981/909) und darüber der O-Ring (4607/104) geschoben. Diese Einheit wird von unten durch die Kupplungsglocke (4607/23) gesteckt, sodaß der Querstift in der Glocke liegt. Abb. 6. Diese Lagerung der Anlasserwelle im Antriebsritzel (Kupplungsglocke) ist beim Einbau und später regelmäßig zu fetten oder ölen. Anlasserwelle von unten durch beide Kugellager (4607/78) stecken. Die Anlasserrolle -Konus- (4607/20) oben aufsetzen. Gewindestifte so festziehen, daß wenigstens 0,5 mm Axialspiel vorhanden ist. Abb. 7.

Einstellen des Zahnspiels zwischen Ritzel und Hauptgetrieberad. Dazu wird ein Papierstreifen zwischen die Zähne dieser Räder eingeführt. Abb. 8. Die noch nicht festgezogenen Lager parallel gegen das Hauptzahnrad drücken und die Verschraubung festziehen.

Wichtig!

Anlasserwelle muß genau parallel zur Hauptrotorwelle sein. Deshalb müssen die Langlochschlitze am oberen und unteren Lager gleich weit verdeckt sein.

4.4.

Motoreinbau

Motorauflagewinkel (4607/18) von außen an den Seitenplatten (4607/9), (4607/10) anbringen, wobei die Befestigungsbleche (4607/17) innen liegen.

4 Inbusschrauben M 3x12 (D) und Zahnscheiben 1-Ø 3,2 (D) verwenden. Abb. 9.

Am Motor werden folgende Teile entfernt: Haltemutter, Haltescheibe, Luftschraubenmitnehmer und bei OS-Motoren zusätzlich der Mitnehmerkonus. Vorsicht beim Abnehmen des Mitnehmers, möglichst Abziehvorrichtung dazu verwenden. Abb. 10. Nun bei OS-Motoren den beiliegenden Konus (4607/22) aufsetzen.

Montage der Kupplung:

Im Kartoneinsatz liegen lose Kupplungsflansch (4607/105) und Kupplungsbacken (4607/24) aus Kunststoff. Diese werden, wie in der Explosionszeichnung gezeigt, mit 2 Inbusschrauben M 3 x 12 und 2 Zahnscheiben (in separatem Beutel) miteinander verschraubt. Auf den Konus wird das Gebläserad (4607/42) aufgesteckt, darauf die montierte Kupplung. Diese Teile mit Zahnscheibe (4607/103) und Kurbelwellenmutter (4607/19) gut festziehen! Breiten Schraubendreher verwenden! Abb. 11.

Motor auf Trägerwinkel auflegen. Dabei die Kupplung richtig in die Glocke einschieben, sodaß Anlaßmitnehmer (Querstift) in die Kurbelwellenmutter einrastet. Motor in seiner Längsrichtung genau fluchtend ausrichten.

Darauf achten, daß das Axialspiel der Anlasserwelle erhalten bleibt. Motorbefestigungsschrauben M 3, 5 x 16 (v. 4607/83 bzw. 4607/201) aus Beutel Y durch Motorflansch stecken. Durch leichtes Drehen der Schrauben zeichnet sich auf dem Auflegewinkel (4607/18) die Lage der zu machenden Bohrungen an. Motor während des Anzeichnens in seiner Lage gut festhalten! Beidseitig des Motorgehäuses muß gleicher Abstand zu den Auflegewinkeln sein. Abb. 12. Motor entnehmen und Trägerwinkel zum Bohren (3,5 mm Ø) wieder abschrauben. Motor zwischen die Seitenplatten nehmen. Beidseitig die gebohrten Auflegewinkel lose anschrauben. Dabei müssen die Köpfe der M 3,5 x 16 Schrauben vorn liegen. Auf der Motorflansch-Oberseite liegt je eine Zahnscheibe (79/305) bzw. (4607/83) und eine Mutter M 3,5 (4607/202). Die Auflegewinkel in ihren Langlöchern so ausrichten, daß der Motor mit Anlaßwelle genau fluchtet. Die Kupplungsglocke muß sich leicht drehen lassen. Auflegewinkel an Seitenplatten und Motor festschrauben. Mit M 3-Muttern und Zahnscheiben kontern. Abb. 13. Zur Verstärkung der Schraubverbindungen bei Verwendung eines großen Motors und um die gefundene Position nach einer Demontage des Motors exakt wiederzufinden, können jetzt die Auflegewinkel zusätzlich mit Inbusschrauben M 4 x 12 und Zahnscheiben (Beutel D) an den Platinen angeschraubt werden. Dazu, wie in Abb. 14 gezeigt, auf jeder Seite 2 Bohrungen mit 4 mm Ø anbringen. Abb. 14

und 15 zeigen die Montage des Stützbolzens -Quersteg- (4607/102) und des Gebläsegehäuses (4607/7). Dieses ist 2-teilig und muß zunächst entlang den Markierungen ausgeschnitten werden. Angezeichnete 4 Befestigungslöcher mit 3 mm Ø bohren. Gebläsegehäuse vorn mit dem Kunststoffwinkel und hinten mit der Stütze (4607/89) anschrauben. Dazu insgesamt 7 Schrauben M 3 x 8, 1 Schraube M 3 x 25, 14 Beilagscheiben und 6 Muttern M 3 verwenden. Die Gebläsestütze wird in waagerechte Lage gebogen; das Gebläserad darf nirgends am Gehäuse streifen! Keinen Schraubensicherungslack an die Kunststoffteile bringen!

4.5.

Abb.16 zeigt das zusammengebaute Landegestell. Die Kufenrohre (4607/14) werden mit je 2 Kufenschellen (4607/16) an die Kufenbrücken (4607/15) geschraubt. (Schrauben M 3 x 8, Scheiben und Muttern). Die Kufenrohre sollen 30 mm nach hinten überstehen. Der Abstand zwischen den Schellen beträgt 105 mm. Nach Ausrichten der Kufenspitzen werden zur Sicherung gegen Verdrehen Blechtreiberschrauben 2,9 x 6,5 (4607/88) durch jede Schelle und Rohr geschraubt. (Mit 2,4 mm Ø vorbohren). Die beiden Träger und der Befestigungswinkel (4607/11) für das RC-Gehäuse werden wie in Abb. 17 zu sehen, mit Schrauben M 3 x 8 an den Platinen befestigt.

4.6.

Aufbau des RC-Gehäuses

Sämtliche dafür und für die vordere Kabinenbefestigung notwendigen Teile sind in den Sperrholzbrettchen A und AO enthalten. Das Gehäuse kann auf zwei Arten zusammengebaut werden, um die verschiedenen, unter Abschnitt 2.2. genannten Servotypen aufzunehmen. Für die Servos C 4001, C 401 oder C 501 wird das Befestigungsbrett AO bündig mit der Oberkante der Seitenteile (A2), (A3) verbunden. Die weitere Beschreibung in dieser Anleitung bezieht sich auf diese Anordnung. Dazu Abb. 18. In der Explosionsdarstellung und Abb. 19 ist die Version für VARIO-PROP CL- und CR-, bzw. CRN-Servos gezeigt. Dabei wird die vorn querliegende Rudermaschine auf dem Brettchen (A9) montiert, das mit den Abstandsstreifen (A10) unterhalb dem ebenfalls ca. 20 mm tiefer liegenden Servobrett (A5) angeleimt wird. Die Schraubenpositionen sind im Holz markiert. Das vordere Servo sitzt seitlich etwas versetzt, sodaß dessen Stellscheibe mittig zu liegen kommt.

Aufbau mit Servobrettchen AO

Die Holzteile sind sauber, wenn nötig mit einer Laubsäge herauszutrennen und an den Kanten zu säubern. Die Verzahnung der Teile sorgt für schnellen und präzisen Aufbau. Die Verleimung sollte mit DEVCON 5 min., Best.-Nr. 961, UHU-hart, Best.-Nr. 534, o.ä. erfolgen. Dabei reichlich Klebstoff in die Innenkanten geben!

Das Grundbrett (A1) wird auf der linken Seite mit dem Seitenteil (A2), auf der rechten Seite mit (A3) verleimt. Nach vorn schließt das Teil (A4) ab. Das Servobrettchen AO bildet den oberen Abschluß.

Aus dem hierbei nicht benötigten Holzteil (A9) werden zwei Verstärkungsstreifen von 10 mm Breite angefertigt. Ein weiterer solcher Streifen wird aus Abfallholz oder dem Teil (A5) angefertigt. Damit werden Verstärkungen unter dem Servobrett AO angebracht, die auch für den richtigen senkrechten Abstand der Rudermaschinen zueinander sorgen. Die Position dieser Verstärkungen ist durch die schraffierten Flächen am Teil AO auf der 1:1-Zeichnung neben der Explosionsdarstellung angegeben.

Vordere Kabinenbefestigung

Sie wird, wie in Abb. 20 zu sehen ist, aus den Teilen (A6), (A7) und (A8) aufgebaut. Die beiden halbrunden Zapfen der Teile (A7) müssen in die Aussparungen des Stirnbrettchens (A4) passen. Die Kabinenbefestigung wird erst später gebraucht.

Oberflächenbehandlung der Holzteile

Sämtliche Holzoberflächen werden jetzt imprägniert, damit später kein Öl eindringt. Dazu mehrmals mit GLATT-FIX-Porenfüller, Best.-Nr. 207, streichen und nach dem Trocknen der einzelnen Anstriche glattschleifen (Schleifpapier mit Körnung 320 oder 400, Best.-Nr. 700/1 oder 700/2). Ein oder zwei Farbanstriche schließen die Arbeiten an den Holzteilen ab.

4.7.

Servo-Einbau

Der Einbau geht aus den Abb. 21 bzw. Abb. 22 hervor. Soll ein fünftes Servo für getrennte Ansteuerung von „Gas„ und „Pitch„ eingebaut werden (Gasvorwahl, Autorotation), wird dies in den rechteckigen Ausschnitt des rechten Seitenteils (A3) eingeschraubt. Bei Verwendung von Servos C 4001, C 401 oder C 501 und dem Servobrett AO ist zu beachten, daß die vorn mittig liegende Rudermaschine unter AO befestigt wird. Deshalb sind auch die Ms-Ösen mit ihrem Bund untenliegend in die Gummitüllen einzudrücken. Zur Befestigung dieses Servos liegen 4 Schrauben M 2,5 x 20 mit Muttern im Beutel L. Ebenfalls mit LOP sichern. Die weiteren Servos werden von oben eingesetzt. Die Positionen für die Schraubenbohrungen durch die Ösen anzeichnen und mit 1,6 mm Ø vorbohren.

4.8.

Montage des RC-Gehäuses

Das komplette RC-Gehäuse wird nun an den beiden Trägern und dem Alu-Winkel (4607/11) mit 6 Schrauben M 3 x 8 befestigt. Das Schaltergehäuse (4981/847) wird mit 2 Schrauben M 2 x 10 und Muttern M 2 (Beutel Y) oben mit der Frontplatte verschraubt. Dies zeigt ebenfalls Abb. 21.

4.9.

Heckausleger

Auf das Heckantriebswellen-Führungsrohr (4607/62) werden die 3 Kunststofflagerscheiben (4607/200) aufgeschoben. Eine Scheibe mittig, die anderen zwei ca. 30 mm vor dem Rohrende. Das Alurohr entfetten und die Scheiben mit einer STABILIT-express-Raupe gut verleimen und fest werden lassen. Dazu Abb. 23. Die verleimte Einheit wird so in das Heckauslegerrohr (4607/66) eingeführt, daß Innen- und Außenrohr am vorderen (ungeschlitzten) Ende bündig sind. Zunächst die vordere, danach die hintere Scheibe mit reichlich STABILIT-express an das Außenrohr (4607/66) leimen.

Wichtig! Damit kein Klebstoff in das Heckwellenführungsrohr (4607/62) gelangen kann, ist die jeweilige Öffnung abzudecken (Stück Kraftstoffschlauch o.ä.). Skizze 24 (nicht maßstäblich). Heckausleger bis bündig Vorderkante des vorderen Klemmstücks (4607/12) einstecken. Abb. 25. Vor dem Festschrauben das Rohr ausrichten. Dazu Heckrotorge triebe in das geschlitzte Ende einschieben und mit der Schraube M 3x6 des Heckrotors durch die Bohrung im Rohr fixieren. Getriebe mit Rohr so ausrichten, daß die Abtriebswelle genau waagrecht liegt (senkrecht zu Hauptrotorwelle). Vordere Klemmstücke festschrauben. Die Heckabstützung (4607/65) in die rechte Verschraubung der hinteren Kufenbrücke mit einbeziehen und schräg hochbiegen. Die 0,8 mm starke Heckschelle (4607/124) auf den Heckausleger aufschieben. Mit Schraube M 3 x 16 (Y) wird zwischen der Schelle die Heckabstützung und eine Lagerscheibe (73/484,G) und auf der linken Außenseite das montierte Höhenleitwerk –siehe Explosionszeichnung– (Beutel M) waagrecht ausgerichtet, festgeschraubt. Abb. 26. Zwischen die beiden 0,5 mm starken Heckschellen wird mit ca. 3 mm Abstand zum Höhenleitwerk das Seitenleitwerk (4607/54) senkrecht ausgerichtet verschraubt. Heckschellen mit Blechschrauben 2,9 x 6,5 (G) gegen Verdrehen sichern. Dazu mit 2,4 mm Ø vorsichtig vorbohren, damit das innenliegende Wellenführungsrohr (4607/62) nicht beschädigt oder verbogen wird. Der auf einigen Abbildungen gezeigte Heckspondraht entfällt.

4.10.

Einbau des Heckantriebes (N)

Hierbei muß unbedingt sorgfältig und genau gearbeitet werden.

Die vormontierte Einheit wird mit 2 Schrauben M 3x50 zwischen die Seitenplatten geschraubt. Abb. 27. Das Zahnflankenspiel mußte nun automatisch stimmen, d.h. das Getrieberad muß sich leichtgängig, ohne zuviel Spiel, drehen lassen. Andernfalls ist das Hauptgetrieberad in seiner Höhe nachjustieren. Dies geschieht durch andere Verteilung der Beilagscheiben (4607/157 und 4607/158). Siehe Abschnitt 4.2.

Ferner muß die Heckantriebseinheit so ausgerichtet sein, daß sie genau mit der Heckrotorwelle fluchtet. Dazu ungekürzte Heckwelle (4607/64) am vorderen (nicht abgewinkelten) Ende gratfrei feilen und von hinten durch das

Führungsrohr (4607/62) im Heckausleger schieben.

Wichtig! Es ist unbedingt erforderlich, daß die Heckrotorwelle genau mit dem Heckantrieb fluchtet, d.h. der Stahldraht muß a) genau auf die Bohrung der Ritzelwelle (4607/57) zulaufen, b) sich in der ganzen Einstecklänge der Ritzelwelle leicht hin- und herbewegen lassen. Sonst Heckantriebseinheit neu ausrichten! Eine nicht fluchtend eingebaute Heckrotorwelle führt früher oder später zu Bruch!

Abb. 28 zeigt die Montage der Heckantriebswelle (4607/64) am Heckgetriebe. Welle von hinten (der geschlitzten Seite) in den rückwärtigen Wellenmitnehmer (4607/40,G) einstecken. Stelling (4607/41,G) auf den Bund des Mitnehmers aufsetzen und beides antriebsseitig am Heckgetriebe mit den Gewindestiften gut festklemmen.

Der Schlitz des Mitnehmers darf keinesfalls unter den Gewindestiften liegen!

Zum genauen Ablängen der Heckantriebswelle das Heckgetriebe bündig neben den Heckausleger halten. Abb. 29. Den Stahldraht genau am vorderen Ende des Stellringes (4607/58) abzwicken. Abb. 30. Die Schlauchschelle (4607/123) ca. 3,5 mm tief halbrund einfeilen (wegen Heckgetriebeverschraubung) und auf Heckausleger aufschieben.

Bei Verwendung einer Heckverkleidung sollte die Schraube der Schlauchschelle unten liegen.

Heckantriebswelle nach Einölen in das Führungsrohr (4607/62) einführen, bis das Getriebegehäuse am Heckausleger ansetzt. Festschrauben. Abb. 31.

Heckrotorwelle mit den 2 Stiftschrauben des Stellringes so festklemmen, daß das abgewinkelte Ende im hinteren Mitnehmer nach vorn und hinten geringes Spiel hat.

Beachten, daß der Stelling asymmetrisch ist! Stiftschrauben liegen hinten!

4.11.

Komplettierung des Heckrotors

Aus den Teilen des Beutels (S) die in Abb. 32 sinngemäß ausgelegt sind, wird die Pitchbrücke und deren Verstellmöglichkeit montiert. Die Stahlbuchse (bei 4607/61) wird durch das Lagergehäuse (4607/162) und die Pitchbrücke (bei 4607/61) gesteckt. Buchse und Pitchbrücke außen sorgfältig mit STABILIT-express verkleben. Klebestelle sauber entfetten! Pitchbrücke muß leicht im Lager laufen, ohne zuviel Spiel zu haben.

Eine Ms-Kugel wird mit der Schraube M 2,5x6 am Lagergehäuse befestigt. Die zweite Ms-Kugel wird mit der Ansetzschraube und zwei Muttern an die äußere Bohrung des Winkelhebels (4607/60) geschraubt. Winkelhebel mit Schraube M 2x15, Messingbuchse und Beilagscheibe am Heckgetriebe-Aufsatz (4607/85) -Kunststoffteil- festschrauben. Die Beilagscheibe liegt zwischen Hebel und Heckgetriebe-Aufsatz. Dabei die am Lagergehäuse (4607/136) befestigte Kugel in die Bohrung des freien Schenkels einfädeln. Die beiden Kunststoffgelenkträger mit Schrauben M 2x10 an die Pitchbrücke schrauben. Dazu Abb. 33.

Aufbau der Blattanschlüsse aus den Teilen des Beutels T, die in Abb. 34 sinngemäß ausgelegt sind. Die Kunststoff-Blatthalter (4607/70) werden (pro Seite einmal mit und einmal ohne Arm) mit je 2 Schrauben M 2 x 10 und Muttern M 2 auf den Kugellagern der vormontierten Nabe befestigt. An den Blatthalterarmen wird an der Nabenseite jeweils eine Gelenkkugel mit Ansetzschraube, Scheibe und Mutter M 2 angebracht. Die Scheibe zwischen Kugel und Hebelarm darf nicht vergessen werden!

Das etwas eingefettete Silikon-schlauchstück (4607/139) so in die Nabenbohrung eindrücken, daß es auf einer Seite noch leicht hervorsteht. Mit dieser Seite voran die Nabe auf die Getriebe-Abtriebswelle aufschieben und so ausrichten, daß

a) der Silikon-schlauch in der ganzen Nabenbreite anliegt, b) der Zylinderstift (4607/140) durch die Bohrungen von

Nabe und Getriebewelle eingedrückt werden kann. Diesen Zylinderstift symmetrisch ausrichten und mit dem außen in der Heckabtriebswelle vorhandenen Gewindestift M 3x4 festziehen. Von der rechten Seite aus gesehen, dreht der Heckrotor im Uhrzeigersinn. Aus Abb. 35 geht hervor, wie die Kugelgelenke zwischen Pitchbrücke und Blattanschlüssen eingehängt werden müssen. Abb. 36 zeigt den Heckrotor aus einer anderen Ansicht mit montierten Heckrotorblättern (4607/59) aus Beutel P. Dazu Blattbefestigungsschraube mit Ansatz, M 3x15 (4607/71) und STOP-Mutter M 3 verwenden. Die Heckrotorblätter nur so fest zwischen die Blatthalter schrauben, daß sie sich noch drehen lassen, ohne dabei jedoch Spiel zu haben.

Das Heckrotorgetriebe ist mit hoher Präzision unter Einhaltung enger Toleranzen gefertigt und justiert. Sollte hier eine Reparatur notwendig werden, wird dem Nicht-Fachmann dringend geraten, das komplette Getriebe (4607/84) zu wechseln.

4.12.

Ausbau des Hauptrotors

Die Umlenkhebel (Best.-Nr. 145, Beutel L) werden mit Schrauben M 3 x 16 (Y), Beilag- und Ms-Lagerscheibe (73/484), sowie Mutter M 3 links und rechts, oben an die Seitenplatinen geschraubt. Der zwischen Nick- und Pitchfunktion benötigte Mischer (4607/53) wird aus Einzelteilen aus Beutel L aufgebaut (siehe Explosionszeichnung). 2 Gelenkkugeln werden mit M 2-Ansatzschrauben und vier Muttern M 2 am Mischer befestigt. Befestigung des Mischers (4607/132) am Mischerhebel (4607/131): Schraube M 3 x 11, Mischerlager ($\varnothing 3/5$, 6 lg), 2 Beilagscheiben, Mutter M 3. Der so vormontierte Mischer wird mit Schraube M 3 x 8 und Mischerhebellager (4607/130) an der Innenseite der rechten Platine befestigt. Dazu Abb. 37 und 38. Das Taumelscheiben-Anhaltestück (4607/13, Beutel zu B) wird mit zwei Schrauben M 3 x 8 an der Außenseite der linken Platine befestigt. In die Taumelscheibe (Beutel J) werden die Kugelbolzen mit Zahnscheiben eingeschraubt. Am kleinen Ring die kurzen, am großen Ring die langen.

Die Taumelscheibe (4607/45A) wird von oben auf die Rotorwelle aufgesteckt, wobei ein Kugelbolzen des unten liegenden, größeren Ringes in das Anhaltestück eingreift. Nun werden vier Gestänge aus 25 mm langen Gewindestangen (79/309 Beutel L) angefertigt: 2 Stück, die an einem Ende einen Gabelkopf (3509) und am anderen Ende einen Kugelgelenkkopf (3582/1) tragen. Sie stellen seitlich die Verbindung zwischen Winkelhebel und Taumelscheibe her. Gabelkopf mit Kraftstoffschlauchstück sichern! (Siehe Abschnitt 3.) Die beiden anderen Gestänge tragen an beiden Enden Kugelgelenkköpfe und verbinden die übrigen beiden Kugelbolzen des unteren Taumelscheibenringes mit dem Mischer (4607/53). Diesen Bauabschnitt zeigt ebenfalls Abb. 38.

Der Pitch-Kompensator (4607/47A) wird aus den Teilen von Beutel K entsprechend Explosionszeichnung und Abb. 39 zusammengebaut. An den Grundkörper werden mit je 1 Welle und 2 Sicherungsscheiben links und rechts ein Mischerhebel montiert. Die beiden außenliegenden Ms-Achsen erhalten je 1 Kugelgelenkansschluß mit Schraube M 2 x 10. An den beiden freien Hebelenden wird jeweils außen eine Gelenkkugel mit einer Ansatzschraube (4980/666), Beilagscheibe (zwischen Kugel und Hebelarm) und Mutter M 2 angeschraubt (alle Teile Beutel K). Den Pitch-Kompensator, mit freiem Konus nach oben zeigend, auf die Rotorwelle aufsetzen und die angeschraubten Gelenkköpfe in zwei gegenüberliegende Kugelbolzen des oberen, kleineren Ringes der Taumelscheibe einhängen. Dazu Abb. 39.

4.13.

Bau der Rotorblätter

Die Rotorblätter werden bei der Fertigung sorgfältig kontrolliert und paarweise nach Gewicht aussortiert. Trotzdem sollten diese zunächst nochmals auf Gleichheit nachgemessen werden.

Je ein rechter und ein linker Holzaufleimer, werden mit Weißleim (UHU-coll, Best.-Nr. 958 oder PÖNAL, Best.-Nr. 969) wie auf Abb. 40 oben gezeigt, sorgfältig mit einem Rotorblatt verleimt. Um die Bohrungen fluchtend zu machen, sollte ein 6 mm \varnothing Bolzen (z.B. der Schaft eines 6 mm

\varnothing Bohrers) während des Verleimens durchgesteckt werden. Leimung bis zum Trocknen pressen. Der Blattanschluß sollte 14 mm stark sein und die beiden Flächen planparallel. Falls nötig, entsprechend nacharbeiten, damit das Rotorblatt präzise und ohne Spiel in den Blatthalter des Rotorkopfes paßt. Die Lage des Blattschwerpunktes muß bei beiden Blättern gleich sein. Dazu die Blätter über einem Dreikant (Leiste, Feile), der einmal schräg nach rechts und einmal schräg nach links gelegt wird, ausbalancieren. Lage beidesmal auf dem Rotorblatt anzeichnen. Der Schnittpunkt beider Linien entspricht dem Blattschwerpunkt. Abb. 40, Mitte. Rotorblätter jetzt mit GLATTFIX-Porenfüller, Best.-Nr. 207, streichen und nach jedem Anstrich mit feinem Schleifpapier, Körnung 400, Best.-Nr. 700/2 nachschleifen. Dabei 1. Schwerpunktlage, wenn notwendig, korrigieren durch Auftrag von Porenfüller auf die leichtere Seite und 2. das Gesamtgewicht der beiden Rotorblätter einander genau angleichen. (Bereits 1 g Gewichtsunterschied bewirkt eine beträchtliche Unwucht und damit Vibrationen des Hubschraubers).

Den Rotorblattanschluß ca. 70 mm breit vom Blattende aus, mit Farbe lackieren, z.B. mit UNIVERSAL-Lack, Best.-Nr. 921. Das vorangegangene Lackieren mit GLATTFIX-Porenfüller sowie auch das Farblackieren, darf nur mit dünnsten Aufträgen erfolgen und es sollte nach jedem Anstrich wieder sauber verschliffen werden. Dies ist besonders deshalb notwendig, weil später bei zu starkem Lackauftrag Schwierigkeiten auftreten, wenn das Rotorblatt in den Blatthalter am Rotorkopf eingesetzt werden muß. Die äußeren Enden der Rotorblätter in verschiedenen, sich gegeneinander gut abhebenden Farbtönen ca. 20 mm vom Blattende aus lackieren. Die verschiedenfarbigen Blattenden sind zum Einstellen des Spurlaufes notwendig. Abb. 40 unten. Die Rotorblätter mit der beiliegenden, passend zugeschnittenen Folie bespannen. Dazu die Rotorblätter so vor sich hinlegen, daß die Bohrungen in den Rotorblättern rechts sind und die Endleiste zum Körper zeigt. Die Bespannung erfolgt nach dem Schema in Abb. 41: Erst Oberseite, dann Hinterkante, dann Unterseite. Am äußeren Rotorblattende bleiben etwa 15 mm unbespannt. Dieses Maß bei beiden Blättern gleich einhalten.

Wichtig!

Die Bespannfolie ist unbedingt auf die in der Abb. 41 gezeigte Art anzubringen. Falls die Bespannfolie in Anströmrichtung des Rotorblattes nicht richtig überlappt, kann sich die Folie aufstellen und wirkt als Abreißkante für die Strömung.

Auch ist es unzulässig, die Rotorblätter mit Schriftzügen o.ä. zu versehen (Abziehbilder usw.) auch diese wirken als Abreißkanten.

4.14.

Rotorkopf (Beutel zu Rotorkopf)

Der Hauptrotor dreht, von oben gesehen, im Uhrzeigersinn. Zusammenbau des Rotorkopfes:

Am Zentralstück (4607/26) werden unten die beiden Zylinderstifte $\varnothing 2 \times 20$ (4607/90, Beutel „zu E.,“) 8 mm tief bis zum Anschlag eingedrückt. Auf 2 Schrauben M 3x16 (98/472) je 1 Mutter M 3 aufdrehen. Schrauben am Zentralstück unten (neben den Zylinderstiften) lose eindrehen. Mit der dritten M 3x16 Verschraubung wird der Rotorkopf später auf der Rotorwelle befestigt. An den Blatthaltern werden die beiden Mixerhebel mit Hülsen (4607/32, Beutel „zu Blatthalter,“) mit je einer Schraube M3x12 (98/532) und einer Scheibe gut befestigt. (LOP)! Die Hebel müssen sich leicht drehen lassen!

Aufbau der Rotorkopfwippe:

Ein Sinterlager (4607/160, Beutel „Steuerteile,“) in eine der 10 mm \varnothing Bohrungen am Rotorkopf eindrücken; außen bündig mit Zentralstück. Die Wippe (4607/107, Beutel „zu E.,“) mit der Stiftschraube M 3x4 nach oben zwischen die Rotorkopfgabel halten. Die Lagerwelle (4607/165) durch die noch offene Bohrung des Kopfes hindurch durch Wippe und bereits eingesetztes Lager stecken. Zweites Sinterlager entsprechend eindrücken. Beidseitig eine Sicherungsscheibe 2,3 (4607/151) in die Nut der Lagerwelle einrasten lassen. Die Wippe kann erst nach Ausrichten auf der Lagerwelle mit dem Gewindestift festgeschraubt werden. Dazu provisorisch die Paddelstange (4607/67) durchstecken. Siehe dazu Abb. 42 und 44.

Aufbau des Steuerrahmens:

Siehe Abb. 42 und 44.

Je 2 Steuerrahmenhebel (4607/115) in eine Steuerrahmenbuchse einschrauben. Beidseitig außen die Steuerrahmenflansche (4607/116) mit Zahnscheibe und M 2,5 Mutter befestigen. In Flanschmitte werden außen die Gelenkkugeln mit den M 2-Ansatzschrauben befestigt. Auch außen am Flansch ist eine M2-Mutter!

Den vormontierten Steuerrahmen (4607/37) auf den ebenfalls vormontierten Rotorkopf (4607/25) aufsetzen und die Paddelstange (4607/67) durch beide hindurchstecken. Stange genau mittig ausrichten. Die Stiftschrauben der Stellringe des Rahmens festziehen. Nachfolgend auf jeder Seite zuerst das Alu-Distanzstück (4607/113) und dann den Kugelstellring (4607/36) aufstecken und festschrauben. Abb. 42.

Die Rotorblattbefestigung besteht aus Schrauben M 4x35 (98/510), Rotorblattbuchsen (4607/164), M 4 STOP-Muttern und Beilagscheiben (Beutel „zu Blatthalter,,“).

Die Buchsen durch die Bohrungen der fertigen Rotorblätter stecken und Rotorblätter in die Blatthalter montieren. Im Blatthalter solange verdrehen, bis sie waagrecht liegenbleiben und einander 180° gegenüberstehen. Jetzt Rotor wie in Abb. 43 gezeigt, an einer Tischkante o.ä. auswiegen. Wurden die Rotorblätter genau hergestellt, wird kaum Nachtrimmen notwendig sein. Nachjustieren ist sowohl mit Farbauftrag, als auch mit Eindrücken (und Festkleben!) von Stecknadeln oder Aufkleben von Klebefolienstreifen (z.B. Tesaflex) jeweils am leichteren Blattende möglich.

Die Doppelkugelgelenke (4607/35) werden jetzt mit der großen Öse in die Kugelstellringe der Paddelstange, mit der kleinen Öse in die Kugel des längeren Hebelarmes vom Mixerhebel (4607/32), der auf der Außenseite liegen muß, eingehängt. Dazu Abb. 44.

Nachdem die Gewindeenden der Paddelstange mit Sicherungslack LOP versehen wurden, werden die beiden (Hiller)-Paddel (4607/34) beidseitig gleich, je etwa 22 mm tief auf die Paddelstange aufgedreht. Beide genau waagrecht zum Steuerrahmen ausrichten. Die Paddel sind nicht symmetrisch: Das schmälere Teil liegt in der Drehrichtung vorn! Abb. 45.

Der fertige Hauptrotor wird jetzt so auf die Rotorwelle aufgesetzt, daß die beiden Mitnehmerstifte (4607/90) in die Nuten des Pitch-Kompensators eingreifen. Die Befestigung des Kopfes erfolgt mit der Inbusschraube M 3x16, die durch Zentralstück und Rotorwelle führt.

4.15.

Kraftstofftank

Beiliegender Kraftstofftank (262) wird mit 2 Leitungen versehen:

a) Be- und Entlüftungsleitung

b) Kraftstoffansaug- bzw. Tankleitung.

Abb. 46 zeigt den mit 2 Bohrungen (5 mm Ø) versehenen Tank, sowie die beiden im Tank liegenden Anschlüsse:

zu a) : Ein im Tank liegendes Ms-Röhrchen nicht ganz rechtwinklig (70° - 80°) mit weichem Radius umbiegen, daß 1 Schenkel ca. 15-20 mm lang ist. Diesen sauber in eine Ms-Durchführung einlöten. Den freien Schenkel so abblenden, daß das Röhrchen in eingebautem Zustand (untere Bohrung im Tank) bis dicht unter die höchste Stelle (Oberseite) des Tanks reicht.

zu b): Die vernickelte Durchführung wird auf der dem Gewinde abgekehrten Seite mit einem Stück hochflexiblem Kraftstoffschlauch aus Beutel (Y) versehen, (ca. 60 mm lang); darauf wird das Tankpendel (aus Y) gesteckt. Dies wird von innen in die obere Bohrung eingesteckt und verschraubt. Das Pendel muß sich frei bewegen können und soll in Ruhestellung etwa in der Mitte des Tankbodens liegen.

Abb. 47 zeigt die äußeren Tankanschlüsse:

zu a): Ein Schlauchstück wird als Überlauf nach unten geführt.

zu b): Das Tankpendel wird mit einem Stück Kraftstoffschlauch (1643) mit dem Vergaser des Motors verbunden. Kurz vor dem Vergaser wird das empfohlene Kraftstofffilter dazwischengesteckt.

Betankt wird HELIMAX durch die Ansaugleitung, wobei der Schlauch tankseitig vom Filter abgezogen wird.

4.16.

Gestängeanschlüsse zu den Rudermaschinen (Beutel L)

Wie schon erwähnt, ist aus der Vielzahl der Einbaumöglichkeiten eine herausgegriffen: Es werden Rudermaschinen des Typs C 4001 verwendet, wobei eine Fernlenkanlage mit Möglichkeit zur Drehrichtungsumkehr vorausgesetzt wird (VARIOPROP FM 6014, TM 2014, 3014, 3012H, 5016H usw.). Siehe dazu Hauptkatalog FS und Prospekt GRC. Werden die in Abb. 22 montiert gezeigten CR- und CL-Servos verwendet, so können die Gestänge prinzipiell, wie nachstehend beschrieben, mit nur geringen Längenänderungen, angefertigt werden. Siehe 1:1-Zeichnungen neben der Explosionsdarstellung. Für andere Rudermaschinen müssen die Gestänge gegebenenfalls nach eigenem Ermessen abgeändert werden. Ruderhebel an Drehservos werden nach Bedarf gekürzt oder, wenn nicht benötigt und hinderlich, ganz abgetrennt. Die Gestängeführungen sind auf den Abb. 48-53 dargestellt. Die des Rotorkopfes auf den Abb. 54 und 55. Die Beschreibung erfolgt nachstehend einzeln:

Zunächst wird dazu die Fernlenkanlage betriebsbereit gemacht und sämtliche Funktionen, einschließlich der Trimmhebel, in Neutralstellung gebracht.

Die Steuerknüppelbelegung am Sender wird nach Skizze 56 oder spiegelbildlich dazu (linkes und rechtes Kreuzknüppelaggregat vertauscht) vorgeschlagen. Die Belegung hängt jedoch von den Möglichkeiten der zur Verfügung stehenden Fernlenkanlage oder dem bereits zur Gewohnheit gewordenen Schema des Piloten ab.

Es ist:

a) Nickfunktion	1 Taumelscheibe vorwärts
	2 Taumelscheibe rückwärts
b) Rollfunktion	3 Taumelscheibe links
	4 Taumelscheibe rechts
c),d) Pitch/Gas	5 heben, Vollgas
	6 senken, Leerlauf
f) Heckfunktion	7 Hubschrauber-Nase n. links
	8 Hubschrauber-Nase n. rechts

a) Nickfunktion, vorwärts-rückwärts; Neigung der Taumelscheibe, bzw. des Hubschraubers.

Dies wird durch das hinten querliegende Servo gesteuert. Das Gestänge führt vom Servoarm, auf dem eine Ms-Kugel mit Ansatzschraube M 2, Beilagscheibe und Mutter M 2 (aus Beutel L) montiert wird, zu dem genau senkrecht nach unten zeigenden Arm des innen, neben der Rotorwelle liegenden Mischers (4607/53). Es besteht aus einem Kugelgelenk mit Gewindebuchse (3602) am Servo und einer abgelängten Gewindestange (3522) mit gesichertem Gabelkopf (3509) am Mischer. Länge zwischen den Angriffspunkten ca. 128 mm. Gegebenenfalls ist eine Umkehr der Bewegungsrichtung durch Befestigung des Mischers auf der gegenüberliegenden Seite möglich.

b) Rollfunktion, rechts-links; Neigung der Taumelscheibe bzw. des Hubschraubers. Um Längsachse drehend.

Dies wird durch das vorn mittigliegende Servo gesteuert. Der Mixer (3781) wird komplettiert, indem in die beiden äußeren Arme je 1 Kugel mit Schraube M2x8 und Beilagscheibe und in den mittleren Arm 2 Kugeln mit Scheibe und zusätzlich eine Mutter M 2 mittels Schraube M 2x14 montiert werden.

Vorsicht, Schrauben nicht abreißen! Bei Schwergängigkeit ölen.

Auf dessen Steuerscheibe wird zunächst der Mixer mit Schrauben M 2x8 befestigt, dessen Neutrallage quer zur Flugrichtung und genau senkrecht ist. Zwei gleiche Gestänge führen beidseitig vom Mixer zu den außenliegenden Winkelhebeln (145); jeweils 1 Schenkel steht in Neutrallage senkrecht nach unten. Ein Gestänge besteht aus einem Kugelgelenk mit Gewindebuchse am Mixer und einer abgelängten Gewindebuchse mit Gabelkopf.

Dem Bausatz liegt ein Kunststoffröhrchen (3,2/2,2 Ø, 200 lang) bei, das in der Mitte abgeschnitten wird. Je 100 mm werden vor Aufschrauben über die Gabelköpfe der Gewindestangen geschoben. Dadurch sind die Gestänge leichtgängiger und „Knackimpulse“, werden vermieden. Diese Gestänge gerade soweit in ihrer ganzen Länge biegen, daß sie ohne Spannung an der Frontplatte (4607/8) vorbeiführen.

Länge zwischen den Angriffspunkten ca. 165 mm. Bei den Funktionen a) und b) kann für die Bemessung des Vollausschlages als Anhaltswert die Auslenkung der Kugelbolzen des unteren (größeren) Taumelscheibenringes herangezogen werden. Diese Auslenkung beträgt für normalen Flugbetrieb 4-6 mm, jeweils aus der Mittellage gemessen.

c) Rotorblattverstellung (Pitch), heben-senken.

Dies wird durch das rechtsliegende Servo gesteuert: Bei Normalausrüstung steuert dieses Servo gleichzeitig auch die Motordrossel (kurz „Gas,“). Am Angriffspunkt des Servohebels ist, wie zuvor beschrieben, eine Ms-Kugel mit Ansatzschraube zu befestigen. Das Gestänge führt vom innen liegenden Servoarm (Hebel 9-10 mm) zur oben liegenden Kugel des mittleren Arms, des auf dem Rollservo montierten Mixers (3781). Es besteht aus der 35 mm langen Gewindestange (98/325) mit beidseitig aufgeschraubten Kugelgelenkköpfen. Direkte Länge zwischen den Angriffspunkten ist ca. 61 mm.

Wichtig!

Bei Neutralstellung des Gas/Pitch-Servos (das Gestänge sollte dabei zum Hebelarm senkrecht stehen) muß der Mixer auf dem Rollservo genau senkrecht stehen. Oder anders: Die Vollausschläge des Gas/Pitch-Servos sollten den Mixer nach beiden Seiten gleich weit aus seiner senkrechten Neutralposition kippen.

d) Motordrossel (bei 4 Servos), Vollgas-Leerlauf.

Diese wird, wie unter c) gesagt, im Normalfall vom Pitch-Servo mitgesteuert. Beim Vollausschlag der Pitch „heben,“ (höchste positive Rotorblatteinstellung), muß selbstverständlich der Motorvergaser auf „Vollgas,“ stehen.

Der Vergaserverstellhebel am Motor muß normalerweise um ca. 90° gedreht werden.

Die Drehrichtung der Vergaserbewegung kann bei Bedarf dadurch umgekehrt werden, daß der obere Winkelhebel (4607/51) umgedreht und in die andere seitliche Verschraubung von Seitenplatte mit Frontplatte mit einbezogen wird.

Durch die zweimalige Umlenkung müssen 3 Gestänge aus den beiden abgewinkelten Gestängen (3501) angefertigt werden. Das mittlere wird zuerst angefertigt und stellt die Verbindung zwischen den beiden Winkelhebeln her, die dabei genau parallel zueinander ausgerichtet sein sollen. Das Gestänge, ca. 130 mm bzw. ca. 100 mm lang und an beiden Seiten 90° abgewinkelt, wird durch 2 Sicherungsclips (3502) gehalten. Das 2. Gestänge verläuft vom Vergaser zum unteren Winkelhebel und ist ebenfalls an jedem Ende rechtwinklig, aber entgegengesetzt umgebogen und wird mit Clips (3502) gehalten. Das Restgestänge wird an einem Ende abgekröpft (2x 90° entgegengesetzt gebogen) und in den oberen Winkelhebel eingehängt. Nun wird der Verstellbereich des Vergasers mit dem Servo-Stellweg verglichen und so herausgefunden, bei welcher Hebelarmlänge am Servo die Kugel des Kugelgelenks angebracht werden muß. (Ansatzschraube M 2 und Mutter). Das freie Ende dieses Gestänges wird, mit Löhülse und Kugelgelenkkopf versehen, nachdem es (mit Verstellbereich nach beiden Seiten) richtig abgelängt wurde.

e) Motordrossel (bei 5 Servos).

Gestänge direkt vom rechts seitlich angebrachten Drosselservo zum Vergaser führen. Die beiden Winkelhebel entfallen.

f) Heckrotorfunktion, rechts-links, um Hochachse drehend. Dies wird durch das links vorn liegende Servo gesteuert.

Über das Alu/Kunststoff-Führungsrohr für die Heckansteuerung (4607/63) —Außen-Ø 3 mm—, werden 3 ca. 20 mm lange Stücke des Isolierschlauches (Beutel G) aufgeschoben. Positionen wie in Abb. 53 gezeigt. Bei den beiden Kunststoffschellen (76/1) werden die Bohrungen auf 2 mm Ø erweitert. Mit ihnen wird, wie in Abb. 52 gezeigt, das Führungsrohr mittels Schrauben M 2 x 8, Scheiben und Muttern an die linke Seitenplatte angeschraubt. Das Rohr steht ca. 20 mm über die Frontplatte (4607/8) über. Das hintere Teil des Führungsrohres wird mit den 3 Schlauchbindern aus (Beutel G) am Heckauslegerrohr festgezogen. Die Isolierschlauchstücke verhindern dabei ein Verrutschen. Hinteres Rohrende leicht hochbiegen. Der lose beiliegende Stahldraht mit 0,8 mm Ø wird an einem Ende mit dem Metall-Gabelkopf (Beutel L) gut verlötet. Dazu das Drahtende ca. 7 mm lang U-förmig umbiegen und den umgebogenen Schenkel am Gabelkopf außen zusätzlich verlöten. Skizze 57. Stahldraht von vorn durch das Führungsrohr stecken. Am Winkelhebel des Heckrotors wird ein auf eine Gewindebuchse (3602) aufgeschraubter Kugelgelenkkopf aufgesetzt. Stahldraht jetzt so ablängen, daß bei neutralem Servo der Heckrotorwinkelhebel genau rechtwinklig liegt. Kugelgelenkkopf während des Verlöten der Gewindebuchse abschrauben!

4.17.

Gestängeverbindungen am Rotorkopf (Abb. 54,55)

Am Sender weiterhin alle Funktionen, auch Gas/Pitch in Mittelstellung (neutral). Die Gestänge zur Taumelscheibe sind so zu justieren, daß die Taumelscheibe um beide Achsen waagrecht liegt. (90° zur Rotorwelle).

Die beiden abgewinkelten Gestänge (4607/50) werden beidseitig mit Kugelgelenkköpfen versehen. Die kurz abgewinkelte Seite wird am Rotorkopf-Stuerrahmen, die andere Seite am Pitch-Kompensator eingehängt. So justieren, daß bei genau waagrechtem Stuerrahmen auch der Pitch-Kompensator waagrecht liegt.

Wichtig!

Bei Betätigung des vollen Pitchweges, —einschließlich Trimmweg— darf weder der Pitch-Kompensator oben am Rotorkopf, noch die Taumelscheibe unten am Wellenlager anlaufen! Sonst Änderung der Gestängelänge zwischen seitlichen Winkelhebeln und der Taumelscheibe bzw. Verkleinerung des Servoweges an den Winkelhebeln durch Umhängen in andere Bohrungen.

Ein Aufbäumen des HELIMAX bei schnellerem Landeanflug kann verhindert werden, wenn die beiden Gestänge zwischen Mischer (4607/53) und Taumelscheibe so kurz justiert werden, daß bei Ausschlag „Minimum Pitch/Leerlauf,“ der Mischerhebelarm (4607/131) nur leicht abwärts geneigt ist. Durch die Gestängegeometrie ergibt sich dann bei „Senken/Gaswegnehmen,“ ein geringer Ausschlag der Taumelscheibe nach vorn.

Gestänge zur Blatteinstellung

Es führt von den noch freien, seitlichen Kugelbolzen der Taumelscheibe zu den kürzeren, innenliegenden Teilen der Rotorkopf-Mixerhebel (4607/32). Es besteht aus je einer Gewindestange, 55 mm lang, 2 mm Ø, (98/259), beidseitig mit Kugelgelenkköpfen versehen (Beutel L). Pitch-Servo auf Vollausschlag bringen („heben,“ = „Vollgas,“).

Jetzt Blatteinstell-Lehre auf ein Rotorblatt außen so aufstecken, daß deren Ziffern ebenfalls außen liegen. Man peilt nun mit dem Auge die jeweils einzustellende Kante der Blattehre und gleichzeitig die, ebenso wie die Taumelscheibe, waagrecht liegende Paddelstange (4607/67) an, die als Bezugslinie dient und justiert so lange, bis beide Linien parallel sind. Das zugehörige Gestänge so ablängen, daß sich die maximale positive Blattanstellung (nach Blattehre) von ca. 6° ergibt.

Genauso wird das zweite Gestänge und das zweite Rotorblatt eingestellt. Durch Auflegen von Leisten o.ä. kann die Lage von Taumelscheibe, oberem Rotorwellenlager usw. besser sichtbar gemacht werden.

Die geringstmögliche Blatteinstellung für normalen Flugbetrieb (am Sender voll „senken,“ bzw. „Leerlauf,“) soll nach Blattehre -2° betragen (über die andere Kante peilen!). Fällt der Servoweg zu groß oder zu klein aus, müssen am entsprechenden Servo andere Hebellängen benützt werden.

4.18.

Justierung des Rotorkopfes an der Rotorwelle

Die am Hals des Rotorkopf-Zentralstückes gegenüberliegend angebrachten Inbusschrauben M 3 x 12 mit Kontermuttern werden jetzt so justiert, daß, wie in Abb. 58 zu sehen, der Abstand beider Rotorblätter zum Heckausleger genau gleich ist. Die Justierung soll spielfrei erfolgen.

4.19.

Einbau der übrigen Fernsteuerungsteile

Der Schalter wird in das Schaltergehäuse oben an der Frontplatte eingeschraubt. Empfänger und -Batterie werden so gut wie möglich durch Schaumgummi gedämpft, in das RC-Gehäuse eingelegt. Damit kann gegebenenfalls der Schwerpunkt noch in engen Grenzen korrigiert werden.

Die Antenne des Empfängers soll möglichst geradlinig und weit weg von größeren Metallteilen, verlegt werden. Eine Zugentlastung kurz nach dem Empfänger ist sinnvoll. Wird kein Kunstflugbetriebe, ist die beste Anordnung der Antenne senkrecht nach unten. Einfach hängen lassen. Bei Kunstflugbetrieb kann sie zum unteren Ende des Seitenleitwerkes gespannt werden.

4.20.

Der zum Motor passende Schalldämpfer wird jetzt ebenfalls angebracht. Abb. 59.

5.

Zusammenbau der Kabinenverkleidung

Das verwendete Kunststoffmaterial läßt sich sehr gut mit STABILIT-express oder einem Kleber wie UHU-hart usw. oder Aceton verleimen.

Die Kabine besteht aus den beiden Seitenteilen, dem Haubenteil (glasklar) und den beim Haubenteil mitgezogenen 3 Fenstern. Zunächst müssen die einzelnen Teile entlang der in den Abb. 60 und 61 hervorgehobenen Schnittlinien ausgeschnitten werden. Dazu eine stabile Haushaltsschere oder leichte Blechschere verwenden.

Am linken Seitenteil ist der Überlappungsfalz angeformt. Zu beachten ist jedoch, daß am Cockpit-Boden keine Überlappung erfolgt. Die Fensteröffnungen werden entlang den Markierungen herausgetrennt und die Fenster eingepaßt, aber zunächst nur das Tanksichtfenster in die linke Schale eingeleimt. Die imitierten Lufteinlässe werden ausgeschnitten und die 2 Gummitüllen (Beutel U) werden in die mit 6,5 mm Ø zu machenden Bohrungen an den dafür vorgesehenen, plangezogenen Stellen eingedrückt. Die Seitenteile werden nun sauber zueinander ausgerichtet und mit Klebestreifen oder Klammern zusammengeheftet. Dann, evtl. in verschiedenen Bauabschnitten, miteinander verleimen. Abb. 62.

Im oberen Teil wird die mitgezogene Verstärkung eingeleimt.

Bevor das Haubenteil endgültig angepaßt wird, muß die Kabine am Hubschrauber montiert werden. Die zuvor angefertigte, vordere Befestigung aus den Holzteilen wird vorn an das RC-Gehäuse gesteckt, wie Abb. 62 zeigt und mit Klebeband leicht festgehalten. Die verklebte Kabine wird jetzt von vorn über den Hubschrauber aufgeschoben und die Gummitüllen über die Kabinenstützen gesteckt. Ein Tropfen Öl sorgt dabei für Leichtgängigkeit. Durch die unteren, noch offenen Fenster vorn wird die Kabine auf dem Befestigungsbrett genau ausgerichtet und in dieser Lage werden durch Cockpit-Boden und Brettchen zwei Bohrungen mit ca. 1,8 mm Ø eingebracht und beides mit zwei Blechschrauben 2,2 x 6,5 miteinander fixiert. Abb. 63. Kabine mit Befestigungsbrett wieder abnehmen und in dieser Lage mit STABILIT-express verleimen. Das Haubenteil wird nun an der auf dem Hubschrauber aufgesteckten Kabine angepaßt. Zur Befestigung dienen 6 Blechschrauben 2,2 x 6,5.

Jetzt kann die Kabine lackiert werden. Als Bemalungsvorschlag kann die Kartonabbildung dienen. Gut geeignet sind Farben aus dem UNIVERSAL-Lack-Sortiment, Best.-Nr. 921.

Um ein Verziehen des Haubenteiles zu verhindern, ist dessen Innenseite mit demselben Farbschema zu lackieren!

Zur Ausgestaltung des Cockpits kann die Pilotenpuppe, Best.-Nr. 972 verwendet werden. Eine passende Armaturentafel ist auf dem Selbstklebebild vorhanden. Die beiden Fenster vorn, unten, werden jetzt ebenfalls eingeklebt. Die aufgesetzte Kabine wird durch die beiden Federstecker (4607/73, Beutel U) die durch die Querbohrungen der Kabinenstützen gesteckt werden, gesichert.

Damit ist der Bau des HELIMAX abgeschlossen. Abb. 64. Einige Bauteile wie z.B. Sicherungsscheibe für Rotorwelle, Schrauben usw. sind übrig; sie dienen als Ersatzteile.

6.

Schwerpunkt auswiegen

Er liegt direkt in der Achse der Rotorwelle oder wenige Millimeter davor, keinesfalls dahinter. Eine Kontrolle erfolgt, indem die Hilfsrotorstange quer, d.h. senkrecht zur Flugrichtung gestellt wird und der Hubschrauber daran hochgehoben wird. Er sollte waagrecht bleiben oder sich ganz wenig nach vorn neigen. Trifft dies nicht zu, muß versucht werden, dies durch andere Anordnung von Empfänger, Batterie oder anderen variablen Einbauten zu erreichen. Ist dies nicht möglich, muß durch Walzblei, Best.-Nr. 548, nachgeholfen werden. Damit ist die Vorabjustierung beendet.

7. Vor dem Flug

7.1.

Gleitlager abschmieren

Folgende Lager sind regelmäßig mit geeignetem Fett oder dickflüssigem Öl (Kraftfahrzeughandel) zu schmieren

- a) Anlasserwelle/Antriebsritzel
- b) 2 Gleitlager der Rotorkopfswippe
- c) 2 Gleitlager der Paddelstange
- d) Gleitlager der Pitchbrücke des Heckrotors
- e) Heckrotor-Winkelgetriebe

Dazu hinten mittlere Schraube entfernen. Nur Fett einfüllen.

Gehen anfangs die Kugelgelenke stramm, so kann auch hier mit Öl nachgeholfen werden (besonders wichtig am Rotorkopf).

7.2.

Kontrollen vor dem Anlassen

Fernsteuerung einschalten und überprüfen, ob deren Batterien geladen sind. Alle Funktionen einschließlich deren Trimmung auf neutral. Die Taumelscheibe muß dann in beiden Achsen waagrecht sein. Hilfsrotorstange ebenfalls in waagerechte Lage bringen. Einstellungen, siehe Abschnitt davor. Prüfen, ob die Ausschläge seitenrichtig erfolgen: Bei einem Steuerknüppelausschlag nach vorn muß die Taumelscheibe sich nach vorn neigen; bei Ausschlag nach rechts muß die Taumelscheibe nach rechts folgen. Der Heckrotor muß bei Senderneutralstellung etwa 12° Einstellung haben; bei Ausschlag nach rechts vergrößert sich dieser Winkel (Heck schwenkt nach links). Sämtliche Schraubverbindungen sind nochmals auf festen Sitz zu kontrollieren.

7.3.

Anlassen des Motors

Hier sei nochmals erwähnt, daß ein Modellhubschrauber kein Spielzeug ist – also Vorsicht beim Umgang damit. Die Drehebene der beiden Rotoren stets ganz freihalten! Die dem Motor beiliegende Anleitung beachten!

Nachdem getankt wurde wird die Glühkerze mit der Batterie verbunden und der Motor über den Konus der Anlasserwelle gestartet. Dazu den Starteradapter, Best.-Nr. 1639/52 auf einen Elektrostarter, z.B. Best.-Nr. 1639, montieren. Der normale, mit Gummi ausgekleidete Mitnehmer wird dazu abmontiert. Anlaßvorgang in Abb. 65.

Der Motor ist bereits eingelaufen; seine Leerlaufstellung kann also als bekannt vorausgesetzt werden.

Da der angesetzte Elektrostarter ein Drehen des Hauptrotors nicht zuläßt, muß unbedingt in Leerlaufstellung angelassen werden um keinen Kupplungsschaden herbeizuführen! Die Drehzahl muß so niedrig sein, daß die Kupplung noch nicht eingreift (unter 4 000 U/min.).

7.4.

Motoreinstellung

Ein gut eingelaufener und eingestellter Motor ist die notwendige Voraussetzung für erfolgreiches Hubschrauberfliegen! Nach der dem Motor beiliegenden Anleitung verfahren. Auch nach dem Einlaufprozeß sollte die Düsenadel stets etwas weiter geöffnet werden, als bei Maximaleinstellung.

7.5.

Einstellen des Spurlaufs

Darunter versteht man das Laufen der Rotorblättern in derselben Ebene. Durch die verschiedene Farbgebung (siehe Abschnitt 4.13.) kann genau beobachtet werden, welches der beiden Blätter höher läuft. Trotz zuvor sorgfältig vorgenommener Einstellung wird zumeist noch eine Korrektur notwendig sein. Diese am seitlichen Gestänge zwischen Taumelscheibe und Mixerhebel vornehmen: Entweder das höher laufende Blatt nach unten oder das tiefer laufende Blatt nach oben, so lange verändern, bis der Spurlauf genau stimmt.

7.6.

Dynamisches Auswuchten

Die Vibrationen beim Betrieb des HELIMAX müssen so nieder wie möglich gehalten werden. Unbedingt darauf achten, daß der Lauf erschütterungsfrei und schwingungsarm ist. Sonst Ursache ermitteln bzw. die Rotoren nachwuchten!

7.7.

Austrimmen und Fliegen

Starts und Landungen erfolgen immer gegen den Wind. Wegen des sogenannten „Bodeneffektes“, benimmt sich ein Hubschrauber bis in ca. 50 cm Höhe völlig instabil. Feinfühligste Steuerbewegungen um alle 3 Achsen sind, besonders in Bodennähe, laufend nötig. Der HELIMAX wird gegen den Wind mit laufendem Motor auf den Boden gestellt. Die Rotordrehzahl und damit die kollektive Pitch wird **langsam** erhöht. Die erste Reaktion ist das Wegdrehen des Heckauslegers das mit der Heckrotorsteuerung ausgeglichen werden muß. Drehrichtung jedoch an Hubschraubernase orientieren! Bei weiterer Erhöhung der Drehzahl wird das Modell abheben, wobei es sich nach irgendeiner Seite neigt. Dieser Neigung muß durch entsprechende Bewegung des Steuerknüppels, welcher die Taumelscheibe steuert, entgegengewirkt werden. Die Gestängeanlenkungen zu den Servos sind gegebenenfalls jetzt so zu korrigieren, daß ein senkrechter Aufstieg innerhalb der Trimbereiche des Senders liegt. Gasgeben und -wegnehmen muß vorsichtig und in kleineren Schritten erfolgen, damit möglichst geringe Drehmomentänderungen entstehen.

Zuerst sollte nur Schwebeflug in geringer Höhe geübt werden. Erst wenn dieser wirklich beherrscht wird, können Rundflüge gemacht werden. Hierbei die Entfernung des HELIMAX zum Piloten nur **langsam** steigern. Die Fluglage eines Hubschraubers ist schwieriger einzuschätzen, als die eines Flächenflugzeuges.

Es ist vorteilhaft, wenn der Pilot schräg seitlich, links hinter dem Modell steht. Es ist wichtig, während des Steuerns auf

den **Rumpfkopf** zu schauen, um die richtigen Signale zu geben.

Die Flugdauer des HELIMAX ist abhängig vom Tankinhalt. Stets daran denken, daß der Tank nicht restlos leergeflogen werden kann. Die nicht ausfliegbare Restmenge hängt von der Lage des Tankpendels und der Lage des Hubschraubers ab.

9.

Wartung

Wie das große Vorbild stellt auch der Modellhubschrauber hohe Ansprüche bei der Wartung. Besonders die rotierenden Teile nach jedem Flug überprüfen. Ebenso Schraubverbindungen im Antriebsbereich nachsehen. Beschädigte Rotorblätter niemals reparieren, sondern gegen neue austauschen. Auftretende Vibrationen schnellstmöglich beseitigen.

Um Verschleißerscheinungen gering zu halten, ist darauf zu achten, daß der HELIMAX auf möglichst staub- und sandarmem Fluggelände betrieben wird. Zur Vorbeugung können die Rotorblattlager durch eine Schmierfettschicht vor dem Eindringen von Fremdkörpern geschützt werden. Laufen diese Lager nicht mehr einwandfrei, so sind Nickschwingungen des Hubschraubers nicht auszuschließen.

Sämtliche Gabel- und Gelenkköpfe sind regelmäßig auf ihren einwandfreien Zustand zu kontrollieren!

Darauf achten, daß kein Lager trockenläuft! Regelmäßig abschmieren! Siehe unter 7.1.

Mai 1983

10.

Stückliste / Ersatzteile

Wie schon beim Heckrotorgetriebe erwähnt, sind einige Teile mit engen Toleranzen zueinander gefertigt (z.B. Kugellagersitze usw.) und mit Spezialwerkzeugen montiert. Diese Teile sind auch als Ersatzteile montiert erhältlich. Nur bei entsprechender Werkstattausrüstung und feinmechanischen Kenntnissen sollten solche Teile einzeln ausgetauscht werden!

Nachfolgende Stückliste ist nach dem Bausatz-Inhalt und somit nach Baugruppen orientiert. Lage und Art der Teile geht aus der Explosionsdarstellung hervor. Positions-Nummern ab 4607/200 sind als Ersatzteile einzeln nicht erhältlich.

Bei einigen Teilen ist die Stückzahl doppelt angegeben: Die erste Zahl bezieht sich auf die im Bausatz, die zweite Zahl auf die in der Ersatzteilpackung vorhandene Stückzahl, wenn diese abweicht.

Ersatzteile, deren Nummern hinter dem Schrägstrich 3 Ziffern aufweisen, können direkt von der Service-Abteilung der Firma Graupner bezogen werden.

Teil-Nr. Best.-Nr.	Benennung	Stückliste / Ersatzteil Anzahl	Bemerkung
4607/1	Rotorblätter, halbsymmetrisch	1 Paar	f. Motoren bis ca. 8 cm ³
4607/3	Stanzbrett A und AO	je 1	
4607/4	Kabinenseitenteil, rechts u. links	je 1	
4607/5	Haubenteil, Kabine	1	
4607/6	Klebebild	1	
4607/7	Gebläsegehäuse	1	
	Rumpfvorderteil		Beutel B
4607/8	Frontplatte	1	
4607/9	Seitenplatine, Flansch links	1	
4607/10	Seitenplatine, Flansch rechts	1	
4607/11	Träger links	1	Pos.-Nr. 203
4607/11	Träger rechts	1	Pos.-Nr. 204
4607/11	Befestigungswinkel	1	Pos.-Nr. 205
4607/12	Klemmstück	4/2	
4607/89	Befestigungswinkel	1	Pos.-Nr. 206
4607/89	Stütze	1	Pos.-Nr. 207
4607/13	Anhaltstück	1	
4607/102	Stützbolzen	1	
	Landegestell		Beutel C
4607/14	Kufenrohr	2	
4607/15	Kufenbrücke	2	
4607/16	Kufenschelle	4	
4607/88	Blechschrabe 2,9x6,5	4/10	
	Kupplung und Motorbefestigung		Beutel D
4607/17	Befestigungsblech	2	
4607/18	Motorauflegewinkel	2	
4607/19	Kurbelwellenmutter 1/4"-28	1	
4607/103	Zahnscheibe A 6,4	1	
4607/20	Anlasserrolle (Konus)	1	
4981/535	Gewindestift M 4x6	2/1	
4607/21	Anlasserwelle m. Stift	1	
4607/154	Wellensicherung 5 Ø, DIN 471	1	
79/022	Zahnscheibe I Ø3,2	8/1	
4607/106	Zahnscheibe I Ø4,3	8/1	
4607/22	Konus für OS-Motore	1	
4981/909	Scheibe Ø9x5	1	
4607/104	O-Ring Ø5x1	1	Gummi
4607/80	Mutter M 3	4/20	
98/503	Mutter M 4	4/1	
98/532	Zylinderschraube M3x12	4/1	Inbus
4607/145	Zylinderschraube M4x12	4/1	Inbus
4607/23	Kupplungsglocke	1	montiert, im Kartoneinsatz
4607/91	Ritzel 12 Zähne m. Lagerbuchse	1	
79/014	Gewindestift M 3x4	2/1	im Kartoneinsatz
4607/105	Kupplungsflansch	1	
4607/24	Kupplungsbacken	1	separat im Beutel
98/532	Zylinderschraube M3x12	2/1	
79/022	Zahnscheibe I Ø3,2	2/1	
4607/25	Rotorkopf, kpl. „E,,	-/1	vormontiert s.u.
	Einzelteile des Rotorkopfes		
4607/26	Zentralstück	1	montiert im Kartoneinsatz
4607/28	O-Ring, Ø7,2x3 Gummi	2	
4607/29	Blattlagerwelle	1	
4607/30	Rotorblatthalter	2/1	
4607/31	Kugellager 618/8	4/1	
4607/111	Zylinderschraube M 5x14, Inbus	2/1	
79/317	Zahnscheibe I Ø5,3	2/1	
4607/112	Deckscheibe Ø 15/5,1	2/1	

Teil-Nr. Best.-Nr.	Benennung	Stückliste / Ersatzteil Anzahl	Bemerkung
	Beutel zu Rotorkopf, darin		
	Beutel zu Blatthalter		
4607/164	Rotorblattbuchse	2/1	} Rotorblattbefestigung M 4
98/512	STOP-Mutter M 4	2/1	
98/510	6kant-Schraube M 4x35	2/1	
98/518	Beilagscheibe Ø4,3	4/1	
4607/32	Mixerhebel, kpl. mit	2/1	
4607/32	Mixerhülse	2/1	
98/532	Zylinderschraube M 3x12, Inbus	2/1	Pos.-Nr. 208
4981/071/1	Beilagscheibe, 0,5 dick	2/1	Pos.-Nr. 209
	Beutel Steuerteile Rotorkopf		
4607/160	Sinterlager f. Wippe	2/1	
4607/151	Sicherungsscheibe, 2,3	2/1	
4607/35	Doppelkugelgelenk	2	
4607/113	Distanzbuchse	2/1	
4607/36	Kugelstellring	2/1	
79/014	Stiftschraube M 3x4	4/1	
4607/37	Steuerrahmen	-/1	
	Einzelteile zu Steuerrahmen		
4607/114	Steuerrahmenbuchse	2/1	
4607/115	Steuerrahmenhebel	4/1	
4607/116	Steuerrahmenflansch	2/1	
79/521	Mutter M 2,5	4/1	
4607/118	Zahnscheibe, 2,8	4/1	
4601/241	Gelenkkugel	2/1	
4601/242	Ansatzschraube	2/1	
4601/002	Mutter M 2	4/1	
	Beutel „zu E,,		
4607/34	Steuerpaddel	2	
4607/90	Zylinderstift, Ø2x20	2	
4607/80	Mutter M 3	3/20	
98/472	Zylinderschraube M 3x16	3/1	
4607/107	Wippe	1	
4607/161	Gleitlager f. Paddelst.	2/1	} montiert
79/014	Stiftschraube M 3x4	1	
4607/165	Lagerwelle	1	
	Hauptgetrieberad	1	montiert i. Kartoneinsatz
	Einzelteile zu Getrieberad		
4607/49	Getrieberad ohne Nabe	1	
4607/52	Getrieberadnabe mit Freilauf	1	
79/306	Inbusschraube M 3x10	4/1	
4607/92	Freilaufachse	1	
	Heckteile		Beutel G
4607/122	Heckschelle, 0,5 dick	2/1	} Pos.-Nr. 200
bei 4607/62	Lagerscheibe f. Heckwellenf.	3/1	
4607/88	Blechschrabe 2,9x6,5	3/10	
4607/123	Schlauchschele, 13-16	1	
76/1	Kunststoff-Akkuschelle	2/10	
4601/007	Zylinderschraube M 2x8	2/1	
4601/002	Mutter M 2	2/1	
79/520	Beilagscheibe Ø2,2	2/1	
1521/52	Schlauchbinder	3/5	
4607/124	Heckschelle 0,8 dick	1	
4607/40	rückwärt. Wellenmitnehmer	1	
4607/41	Stellring üb. Mitnehmer	1	
73/484	Lagerscheibe, Ms	1	
4607/168	Gewindestift M 4x4	2	
-	Isolierschlauch-Abschnitt	1	
4607/42	Gebläserad	1	} im Kartoneinsatz H im Kartoneinsatz
4607/94	Hauptrotorwelle, Ø10	1	
	Beutel zu H		
4607/159	Anlaufscheibe	2/1	
4607/163	Zylinderschraube M 3x20	1	
79/005	STOP-Mutter M 3	1	
4607/157	Beilagscheibe, 0,5 dick	3/1	
4607/158	Beilagscheibe, 0,2 dick	5/1	
4607/156	Wellensicherung, Ø10	1	
4607/45A	Taumelscheibe J		
4607/46A	O-Ring Ø10x3	1	

Teil-Nr. Best.-Nr.	Benennung	Stückliste / Ersatzteil Anzahl	Bemerkung
Beutel zu J			
4601/022	Zahnscheibe Ø3,2	8/1	
79/372	Kugelbolzen, lang	4/1	
79/356	Kugelbolzen, kurz	4/1	
4607/47A	Pitch-Kompensator	1	Beutel K
	Einzelteile Beutel K		
4607/166	Kompensator Grundkörper	1	f. Welle Ø10
4607/48	Kompensator-Hebel	2/1	Pos.-Nr. 212
4607/48	Kompensator-Achse	2/1	Pos.-Nr. 213
4607/48	Wellensicherung, 2,3	6/2	Pos.-Nr. 4607/151
4607/126	Kompensator-Welle	2/1	
3582/1	Kugelgelenkkopf	2/10	
79/520	Beilagscheibe, Ø2,2	2/1	
4980/666	Ansatzschraube M 2	2/1	
4601/241	Ms-Kugel	2/1	
98/519	Zylinderkopfschraube M 2 x 10	2/1	
4601/002	Mutter M 2	2/1	
Servo und Umlenkteile			
4601/002	Mutter M 2	5/1	Beutel L
79/520	Beilagscheibe Ø2,2	3/1	
4601/007	Zyl.-Schraube M 2x8	2/1	
4601/241	Ms-Kugel	3/1	
3602	Gewindebuchse	6/10	
3509	Kunststoff-Gabelkopf	6/10	
4980/666	Ansatzschraube M 2	3/1	
3502	Sicherungsclip	4/10	
79/309	Gewindestange, 25 lg.	4/1	
4981/847	Schaltergehäuse	1	
3582/1	Kugelgelenkkopf	21/10	
4607/50	Gewindestange, abgew.	2	
3522	Gewindestange, 200 lg.	3/10	
3501	Drahtgestänge, abgew.	2/10	
145	Winkelhebel mit Buchse	2	weißer Kunststoff
4607/51	Winkelhebel mit Buchse	2	schwarzer Kunststoff
4607/51	Al-Buchse	2	
98/352	Gewindestange, 35 lg.	1	
79/484	Lagerscheibe, Ms	5/1	
4607/130	Ms-Mischerhebellager	1	
4601/259	Gewindestange, 55 lg.	2/1	
4607/53	Mischer, kpl.	1	
Einzelteile zu Mischer			
4607/131	Mischerhebel	1	
4607/132	Mischer mit	1	Pos.-Nr. 214
4607/132	Ms-Lager	1	Pos.-Nr. 215
4607/81	Beilagscheibe, Ø3,2	2/20	
4607/80	Mutter M 3	1/20	
4607/133	Zylinderkopf-Schraube M 3 x 11	1	
4980/666	Ansatzschraube	2/1	
4601/241	Kugel	2/1	
4601/002	Mutter M 2	4/1	
3548	Gabelkopf, St. vern.	1/10	
4607/150	Zylinder-Schraube M 2,5x20	4/1	
79/521	Mutter M 2,5	4/1	100 Stck. unter Best.-Nr. 707
3781	Mixer, kpl.	-/1	
Einzelteile zu Mixer			
4607/151	Wellensicherung, 2,3	2/1	
3781/100	Mixer-Gelenkstück	1	
98/330	Zylinder-Schraube M 2x14	1	
3781/101	Mixer-Lagerbock	1	
4601/244	Beilagscheibe	3/1	
3781/102	Mixerachse	1	
4601/002	Mutter M 2	1	
3582	Kugel	4/10	Ersatz: Gelenk, kpl.
4601/007	Zylinder-Schraube M 2x8	2/1	
Höhen- und Seitenleitwerk			
98/26	Profilflosse	1/2	Beutel M
4981/909	Beilagscheibe	1	Kunststoff
4980/515	Wellensicherung, 4	1	
4607/134	Flossensteg M 3	1	
4607/54	Seitenleitwerk		

Teil-Nr. Best.-Nr.	Benennung	Stückliste / Ersatzteil Anzahl	Bemerkung
	Heckantrieb, kpl. montiert	1	(N) im Karton-Einsatz
	Einzelteile zu Heckantrieb		
4607/55	Kegelradschale	1	
4607/56	Kugellager AY6 zz	2/1	
4607/57	Ritzel m. Welle	1	
4607/58	Stellring, kpl. m. 2 Gew.-St. M 4x4	1	
4607/135	Wellensicherung, 5	1	
4607/59	Heckrotorblatt	2	Beutel P
4607/84	Heckrotorgetriebe, kpl. mont.	1	(R) im Karton-Einsatz
	Einzelteile zu Heckrotorgetriebe		
4607/152	Gehäuse	1	
4601/026/1	Kugellager 625 z	2/1	
4607/86	Kegelritzel m. Abtriebswelle	1	
4607/87	Antriebswelle m. Kegelritzel	1	
4607/142	Kugellager AY5 z	1	
4607/153	Kugellager AY5 zz	1	
4607/143	Distanzring	1	
4980/515	Wellensicherung, 4	2/1	
79/014	Gewindestift M 3 x 4	1	
4607/141	Sicherungsring	1	
4607/93	Zylinderkopf-Schraube M 3 x 6	3/5	
4607/85	Aufsatz f. Heckrotorgetriebe	1	Kunststoff
4607/154	Wellensicherung 5	1	
4607/81	Beilagscheibe 3,2 Ø	1	
4981/909	Beilagscheibe	2	
	Pitchbrücke für Heckrotor		Beutel S
4607/60	Winkelhebel mit	1	
4607/60	Buchse und	1	
4607/60	Schraube M 2 x 15	1	98/330
4607/60	Beilagscheibe	1	79/520
4607/61	Pitchbrücke mit	1	
4607/61	Buchse	1	
4607/136	Lagergehäuse	1	
4607/137	Kugellager Ø10 x Ø6 x 2,5	2/1	
4607/138	Zylinderkopf-Schraube M 2,5 x 6	1	
4601/242	Ansatzschraube M 2	1	
4601/241	Ms-Kugel	2/1	
4601/002	Mutter M 2	2/1	
3582/1	Kugelgelenkkopf	2/10	
98/519	Zylinderschraube M 2x10	2/1	
4607/162	Lagergehäuse mit Lager	1	
	Blattanschlußteile		Beutel T
	Nabe komplett montiert	1	
	Einzelteile zu Nabe		
4607/68	Nabe	1	
4607/69	Drucklager, kpl. m. Befestigung	2/1	
4607/69	Inbusschraube M 3 x 12	2/1	98/532
4607/69	Zahnscheibe, l Ø3,2	2/1	4604/022
4607/69	Mutter M 3	2/1	20 Stück unter 4607/80
4607/69	Lagerschale, Ms	2/1	
4607/139	Silikonschlauch-Abschn. Ø 7/4, 12 lg.	1	
4607/140	Zylinderstift, Ø2x14	1	
4607/70	Blatthalter mit Arm	2/1	
4607/70	Blatthalter ohne Arm	2/1	
4607/71	Blattbefestigungsschraube m.	2	
4607/71	STOP-Mutter M 3	2	98/005
4980/666	Ansatzschraube M 2	2/1	
4601/242	Ms-Kugel	2/1	
79/520	Beilagscheibe, Ø2,2	2/1	
4601/002	Mutter M 2	6/1	
98/519	Zylinderschraube M 2x10	4/1	
	Kabinenbefestigungsteile		Beutel U
4607/72	Kabinenstütze	2	
4607/72	Gewindestange M 3x65	1	
3513/3	Gummitülle	2/10	
4607/73	Federstecker	2/5	4981/066
4607/75	Blatteinstell-Lehre	1	
4607/62	Antriebswellen-Führungsrohr Ø4, 618 lg. mit	1	Al/Kunststoff lose beiliegend
	Lagerscheibe	3	Pos.-Nr. 200, Beutel G
4607/63	Führungsrohr f. Heckansteuerung Ø3, 818 lg.	1	Al/Kunststoff lose beiliegend

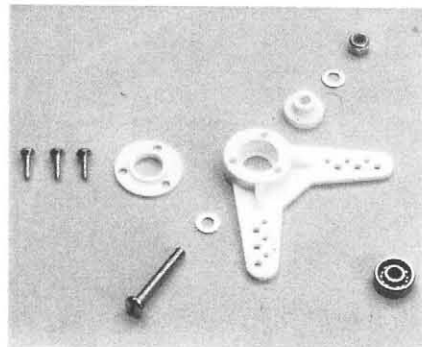
Teil-Nr. Best.-Nr.	Benennung	Stückliste / Ersatzteil Anzahl	Bemerkung
4607/64	Heckantriebs-Welle, Ø 1,5, 995 lg.	1	Stahldraht
4607/65	Heckabstützung, Ø 5, 420 lg.	1	lose beiliegend
4607/66	Heckauslegerrohr, Ø 18, 660 lg.	1	lose beiliegend
4607/67	Paddelstange, Ø 4, 436 lg.	1	lose beiliegend
519/0,8	Stahldraht f. Heckanst. Ø 0,8, 1000 lg.	1	lose beiliegend
	Lagerschalen mit Kugellager	4	im Karton-Einsatz
	Einzelteile zu Lagerschalen		
4607/76	Lagerschale	2/1	
4607/78	Kugellager 635	2/1	
4607/76A	Lagerschale	2/1	
4607/77A	Kugellager, Ø 10	2/1	
	Schrauben		Beutel V
4607/79	Zylinderkopfschraube M 3 x 8	50/20	
	Muttern		Beutel W
4607/80	Sechskantmutter M 3	60/20	1 Stck. unter Best.-Nr. 79/523
	Beilagscheiben		Beutel X
4607/81	Beilagscheibe, Ø 3,2	120/20	1 Stck. unter Best.-Nr. 79/524
	Befestigungselemente und Verschiedenes		Beutel Y
105	Sechskantstiftschlüssel	1	
4607/167	Tankpendel	1	
---	Tankschlauch	1	
4607/82	Zylinderschraube M 3 x 50	15/5	
4607/83	Zylinderschraube M 3,5 x 16	4	Motorbefestigung
4607/83	Zahnscheibe I Ø 3,7	4	79/305 Motorbefestigung
4607/83	Mutter M 3,5	4	Motorbefestigung
4607/101	Zylinderschraube M 3 x 25	1	
4607/100	Zylinderschraube M 3 x 16	5/1	
98/519	Zylinderschraube M 2 x 10	2/1	
4601/002	Mutter M 2	2/1	
	Beutel Dichtscheiben		
4607/74	Dichtscheibe	8/5 }	z. Abdichten der Kugellager siehe Anl.
4607/74A	Dichtscheibe	8/5 }	
	Ferner im Bausatz enthalten:		
3592/3	Kunststoffrohr, Ø 3,2/2,2; 200 lg.	1	lose beiliegend
747/7	Blechtreiberschraube 2,2 x 6,5	8/20	in Tüte
262	Kraftstofftank, ca. 315 ml	1	lose beiliegend
960/30	STABILIT-express, 30 g	1	
966	LOP-Schraubensicherungslack, 3ml	1	
	Montageanleitung, mehrsprachig		
	1 Bogen mit Fotoserie von Baustadien		
	1 Bogen Explosionsdarstellung		

Nachrüstsatz Kugellager

Best.-Nr. 1137

Diese Kugellager können gegen die serienmäßig vorhandenen Gleitlager beim HELIMAX 40, Ausführung '83, und HELIMAX 60 ausgetauscht werden. Es betrifft 4 Lager des Hiller-Rotors und 2 Lager am Heckrotor. Die Kugellager bewirken einen geringeren Wartungsaufwand.

Inhalt der Packung : 6 Kugellager.



Nachrüstung mit kugelgelagerten Winkelhebeln

Am Hubschrauber HELIMAX 40 und 60 können die serienmäßigen, seitlichen Winkelhebel für die Übertragung der Roll- und Pitchfunktion gegen solche mit Kugellager ausgetauscht werden.

Best.-Nr. 3497 Winkelhebel
(Packung mit 2 Stück)

Best.-Nr. 3497/1 Kugellager
(2 St. erforderlich)



Antriebsritzel für HELIMAX

Best.-Nr. 4607/91 12 Zähne

Hiermit ergibt sich eine Hauptrotorübersetzung von 7,17 : 1 und eine Heckrotorübersetzung von 1,79 : 1.

Best.-Nr. 4608/91 13 Zähne

Hiermit ergibt sich eine Hauptrotorübersetzung von 6,62 : 1 und eine Heckrotorübersetzung von 1,65 : 1.

Ersatzteile für HELIMAX 40 und 60

Best.-Nr.	Bezeichnung
98/26	Höhenleitwerk-Profilflosse
519/0,8	Stahldraht 0,8 mm Ø für Heckansteuerung
3781	Mixer, kpl.
4607/3	Stanzbrett A und A0, AA und AB
/4	Kabinenseitenteil, rechts und links
/5	Haubenteil und Kabine
/8	Frontplatte
/11	Träger rechts und links, Befestigungswinkel
/12	2 Klemmstücke
/13	Anhaltstück
/14	2 Kufenrohre
/16	4 Kufenschellen
/17	2 Befestigungsbleche
/20	Anlasserrolle (Konus) kpl.
/21	Anlasserwelle kpl.
/22	Konus für OS-Motoren
/23	Kupplungsglocke
/24	Kupplungsbacken
/25	Rotorkopf, teilmontiert
/26	Zentralstück
(/27)	Rotorwellenhülse
/28	2 O-Ringe, InnenØ 7,2x3
/29	Blattlagerwelle
/30	Rotorblatthalter
/31	Kugellager 618/8
/32	Mixerhebel kpl. mit Mixerhülse
(/33)	Rotorblattbuchse, STOP-Mutter M 3, Zylinderschraube M 3x35, Beilagscheiben 3,2
/34	2 Hiller-Steuerpaddel
/35	2 Doppelkugelgelenke
/36	Kugelstellung mit Gewindestift
/37	Steuerrahmen
(/38)	Getrieberad ohne Nabe
(/39)	Getrieberadnabe, kpl. montiert
/41	Stelling über Mitnehmer, kpl.
(/43)	Stelling für Rotorwelle (ohne Abb.)
(/44)	Hauptrotorwelle mit Sicherung
(/45)	Taumelscheibe kpl.
/45A	Taumelscheibe kpl.
(/46)	O-Ring Ø 8x3
/46A	O-Ring Ø 10x3
(/47)	Pitch-Kompensator, kpl.
/47A	Kompensator für 10-mm-Ø-Welle
/48	Kompensator-Hebel, Kompensator-Achse, Wellensicherung 2,3

Spezial-Schalldämpfer

Best.-Nr. 1686

Besonders geeignet für die Hubschrauber-Modelle HELIMAX und HUGHES 500E.

Länge ca. 170 mm, Gewicht ca. 115 g. Passend zu OS MAX-Motoren 40 F SR, 45 F SR, 50 F SR und 61 F SR. Mit Adapter 1686/1 passend zu HB-40- und HB-61-Motoren.

Best.-Nr.	Bezeichnung
4607/49	Getrieberad ohne Nabe
/50	2 Gewindestangen, abgewinkelt
/51	2 Winkelhebel mit Buchse
/52	Getrieberadnabe, kpl. montiert
/53	Mischer, kpl.
/54	Seitenleitwerk
/55	Kegelradschale
/56	Kugellager AY 6 zz
/60	Winkelhebel mit Buchse, Schraube und Beilagscheibe
/61	Pitchbrücke mit Buchse
/65	Heckabstützung
/67	Paddelstange
/68	Nabe
/69	Drucklager, kpl. mit Befestigung
/70	Blatthalter mit Arm, Blatthalter ohne Arm
/71	2 Blattbefestigungsschrauben mit STOP-Muttern
/72	2 Kabinenstützen, Gewindestange M 3x65
/73	5 Federstecker
/74	5 Dichtscheiben, Ø 17 mm
/74A	Dichtscheiben, Ø 18 mm
/76	Lagerschale Innen-Ø ca. 19 mm
/76A	Lagerschale, Innen-Ø ca. 22 mm
(/77)	Kugellager AY 8
/77A	Kugellager AY 10
/78	Kugellager 635
/79	20 Zylinderkopfschrauben M 3x8
/80	20 Sechskantmuttern M 3
/81	20 Beilagscheiben Ø 3,2
/82	5 Zylinderschrauben M 3x50
/83	4 Zylinderschrauben M 3,5x12 und Muttern M 3,5
/84	Heckrotorgetriebe kpl., montiert
/85	Aufsatz für Heckrotorgetriebe
/86	Kegelritzel mit Abtriebswelle
/87	Antriebswelle mit Kegelritzel
/88	10 Blechschrauben 2,2x6,5
/89	Befestigungswinkel und Stütze
/90	2 Zylinderstifte Ø 2x20
/92	Freilaufachse
/93	5 Zylinderkopfschrauben M 3x6
/94	Hauptrotorwelle mit Sicherung
4608/59	2 Heckrotorblätter

Die in Klammern gesetzten Bestell-Nummern beziehen sich auf die HELIMAX-Ausführung '82 mit 8 mm Ø Hauptrotorwelle



Ersatzteile für HELIMAX 40

Best.-Nr.	Bezeichnung
4607/1	Hauptrotorblätter, halbsymmetrisch
/6	Klebebild
/7	Gebläsegehäuse
/9	Seitenplatine, Flansch links
/10	Seitenplatine, Flansch rechts
/15	2 Kiefenbrücken
/18	2 Motorauflagewinkel
/19	Kurbelwellenmutter 1/4"-28
/40	Rückwärtiger Wellenmitnehmer
/42	Gebläserad
/57	Ritzel mit Welle
/58	Stelling kpl., mit 2 Gewindestiften
/62	Antriebswellen-Führungsrohr mit Lagerscheiben
/63	Führungsrohr für Heckansteuerung
/64	Heckantriebswelle
/66	Heckauslegerrohr
/75	Blatteinstell-Lehre
/91	Ritzel 12 Zähne mit Lagerbuchse
262	Kraftstofftank, ca. 315 ml

Ersatzteile für HELIMAX 60

Best.-Nr.	Bezeichnung
4608/1	Hauptrotorblätter
/6	Klebebild
/7	Gebläsegehäuse
/9	Seitenplatine, Flansch links
/10	Seitenplatine, Flansch rechts
/15	2 Kufenbrücken
/18	2 Motorenauflagewinkel
/19	Kurbelwellenmutter 5/16"-24 UNF
/40	Rückwärtiger Wellenmitnehmer
/42	Gebläserad für Motoren mit Wellengewinde 5/16"-24 UNF
/57	Ritzel mit Welle
/58	Stelling
/62	Antriebswellen-Führungsrohr mit Lagerscheiben
/63	Führungsrohr für Heckansteuerung
/64	Heckantriebswelle
/66	Heckauslegerrohr
/75	Blatteinstell-Lehre
4607/91 A	Antriebsritzel 10 Zähne
263	Kraftstofftank, ca. 415 ml