

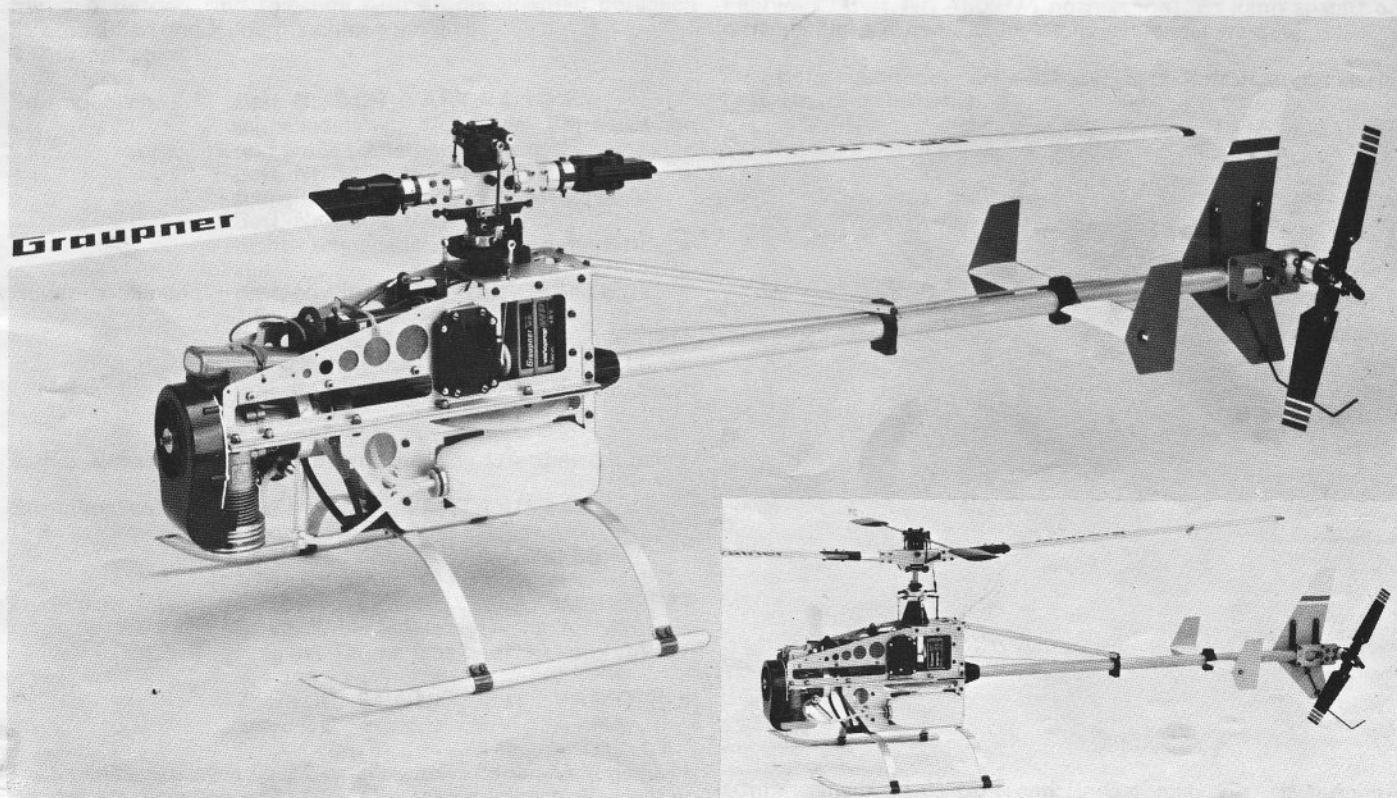
Graupner

Modellhubschrauber

Bell 222

Kompakt-Chassis

Montage-Anleitung



Montageanleitung

für Modellhubschrauber BELL 222 Kompakt-Chassis

bestehend aus Best.-Nr. 79 Antriebsmechanik
 Best.-Nr. 98 Platinenset
 Best.-Nr. 99 Hauptrotorblätter

beinhaltet ebenso:

1. Montageanleitung für Umrüstsatz, Best.-Nr. 78, bei Verwendung der MECHANIK, Best.-Nr. 80 in Verbindung mit Platinenset, Best.-Nr. 98
2. Montageanleitung bei Verwendung des Resonanzschalldämpfers Best.-Nr. 1564, mit Auspuffkrümmer, Best.-Nr. 1581 und Befestigungsteile, Best.-Nr. 1582

Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, vorbehalten.

Graupner

Modelle
Modellmotoren
Elektronik

JOHANNES GRAUPNER
D-7312 KIRCHHEIM/TECK
GERMANY

August 1979

Printed in Germany

Vorwort

1. Das Vorbild

Im Verlauf des Jahres 1979 wird die Firma Bell Helicopter den neuen Typ BELL 222 auf den Markt bringen.

Es wird ein Hubschrauber der mittleren Größenklasse mit 2 Turbinen und Plätzen für 8 bis 10 Personen sein. Seit geraumer Zeit werden 5 Prototypen getestet, um den Gesamtentwurf zu optimieren und die bisher gewonnenen Erfahrungen zu verwerten.

Technische Daten

Hauptrotor- Ø 12,12 m
Gesamtlänge 14,52 m
max. Startgewicht 3470 kg

2. Das Modell

Das flugfähige Kompakt-Chassis ist aus nachstehenden Positionen aufgebaut:

Best.-Nr. 79 Antriebsmechanik
Best.-Nr. 98 Platinenset
Best.-Nr. 99 Hauptrotorblätter

Für die Fernsteuerung ist eine 8 Kanal GRAUPNER/GRUNDIG-Proportionalanlage vorgesehen. Siehe Hauptkatalog oder Prospekt RCP.

Für den Betrieb sind folgende Ausrüstungsvarianten bezüglich Stromquellen und Rudermaschinen möglich:

1. Normalbetrieb:

Stromquellen: Best.-Nr. 3427, VARTA 4/1,2 RSH, schnellladefähig, für hohe Betriebszeiten und große Sicherheit
Best.-Nr. 3429, VARTA 4/500 RS, schnellladefähig, kürzere Betriebszeit *
Best.-Nr. 3008, VARTA 4/500 DKZ, nicht schnellladefähig, kürzere Betriebszeit *

Rudermaschinen: Best.-Nr. 3831, VARIOPROP Servo CL, 4 Stück, oder
Best.-Nr. 3838, VARIOPROP Servo CRN, 2 Stück, (gleiche Drehrichtung wie CL) und Best.-Nr. 3831, VARIOPROP Servo CL, 2 Stück

2. Für Betrieb mit starker Beanspruchung (Wettbewerb usw.):

Stromquellen: Best.-Nr. 3427, VARTA 4/1,2 RSH, schnellladefähig, oder
Best.-Nr. 3429, VARTA 4/500 RS, schnellladefähig, für kürzere Betriebszeit *

Rudermaschinen: 2 Stück, Best.-Nr. 3839, VARIOPROP Servo WP-HD (HeavyDuty) zur Ansteuerung der Taumelscheibe (Nick- und Rollservo) und
2 Stück, Best.-Nr. 3831, VARIOPROP Servo CL.

* Bindende Aussagen über Betriebszeiten können nicht gemacht werden, da diese von sehr vielen Faktoren abhängen wie Ladezustand, Temperatur, Leichtgängigkeit von Gestängen, ob während des Betriebs viel oder wenig „gerudert“, wird, usw.

Bei Verwendung der MECHANIK, Best.-Nr. 80, mit Hilfsrotorsteuerung, können 4 Stück Rudermaschinen VARIOPROP Servo CL, Best.-Nr. 3831 und die Stromquelle, Best.-Nr. 3008 (500 mAh, DKZ) verwendet werden.

Dieses Hubschrauber-Kompakt-Chassis ist so ausgelegt, daß es in allen Fluglagen voll steuerbar ist und daß es dem fortgeschrittenen Hubschrauber-Piloten möglich ist, extreme Flugfiguren, wie z.B. Loopings, Rollen, Abschwung u.ä., unproblematisch zu fliegen. Dies wird in erster Linie durch die direkte Rotorblattansteuerung in Verbindung mit funktionsgerechter Taumelscheibe und optimiertem Rotorsystem ermöglicht.

Obwohl es möglich ist, das Kompakt-Chassis zu fliegen, so macht es doch schon bei geringer Entfernung Schwierigkeiten, die Fluglage eindeutig zu erkennen. Darüberhinaus wird erst durch die Verkleidung mit einer Zelle ein vorbildähnliches Aussehen erreicht.

Hierbei sind folgende Möglichkeiten gegeben:

a) BELL Trainer

Eine gewichtsgünstige, einfache Zelle, die aus zwei Teilen hergestellt wird und aus schlagzähem LEXAN besteht, Best.-Nr. 4603. Zur Befestigung dieser Trainer-Zelle sind die Teile des Satzes, Best.-Nr. 75 erforderlich.

b) Diese Zelle kann durch ein Heckteil ergänzt werden, das ebenfalls aus LEXAN hergestellt ist, Best.-Nr. 4604.

Diese Versionen können sowohl mit dem serienmäßigen Expansions-Schalldämpfer, als auch mit Resonanz-Schalldämpfern betrieben werden.

Zur Ausrüstung mit Resonanz-Schalldämpfer wird benötigt:

Best.-Nr. 1581 Auspuffkrümmer
Best.-Nr. 1582 Befestigungsteile für Resonanz-Schalldämpfer
Best.-Nr. 1564 Resonanz-Schalldämpfer

Eine Ausrüstung mit Räder-Fahrwerk, Best.-Nr. 4602/74 ist möglich.

c) BELL 222

Ausbau mit der vorbildähnlichen Zelle BELL 222, Best.-Nr. 4605 (Vorderteil) und Best.-Nr. 4606 (Heckteil).

Diese Zelle besteht in ihren wesentlichen Teilen ebenfalls aus LEXAN. Das vorbildähnliche Aussehen wird durch das Räder-Fahrwerk, Best.-Nr. 4602/74 noch erhöht. Es kann anstatt des serienmäßigen Kufen-Landegestells verwendet werden.

Zur Befestigung der Zelle ist der Satz Befestigungsmaterial, Best.-Nr. 75 erforderlich.

3. Technische Daten des Modells

Hauptrotor- Ø ca.	1470 mm
Länge des Kompakt-Chassis ca.	1146 mm
Länge über alles (mit Rotor) ca.	1735 mm
Heckrotor-Ø ca.	175 mm
Übersetzung Hauptrotorgetriebe	9,928:1
Übersetzung Heckrotorgetriebe	2,142:1
Gewicht des flugfähigen Kompakt-Chassis, je nach Fernlenkanlage ca.	4200 g

Hauptgetriebe ohne Ölbad, schmier- und wartungsfrei.
Antrieb: Glühkerzenmotor HB 61 PDP STAMO, Hubraum 9,97 cm³, Spezialausführung mit Radialkühlgebläse

Allgemeiner Hinweis:

Für Flugmodelle über 5 kg Startgewicht gelten besondere gesetzliche Bestimmungen:

Bei Überschreitung des Gewichtes des Flugmodells von 5 kg, muß eine Genehmigung für Starts und Landungen von der zuständigen Luftfahrtbehörde eingeholt werden.

Eine Zusammenfassung der wichtigsten Punkte zu diesem Themenbereich ist in der Broschüre LUFTRECHT FÜR MODELLFLIEGER von Berthold Petersen enthalten.

Best.-Nr. 8032/79 Verlag Johannes Graupner, 7312 Kirchheim/Teck. Es besteht die Möglichkeit, in diese Broschüre beim Modellbau-Fachhandel einzusehen.

4. Allgemeines zu den Bausätzen, Best.-Nr. 79 MECHANIK Best.-Nr. 98 Platinen-Set

Das besondere Merkmal der **MECHANIK** ist die direkte Ansteuerung der Rotorblätter, ohne Umweg über die „Hiller“-Steuerrotoren. Dadurch erfolgen Steuerreaktionen viel schneller und ohne die seither gewohnte Trägheit. Die Hauptrotorblätter, Best.-Nr. 99 sind schwenkbar am Rotorkopf befestigt, sodaß sie zum besseren Transport des Hubschraubers zurückgedreht werden können. Der leistungsstarke Antriebsmotor ist sowohl mit einem speziellen Kühkopf, als auch mit einem Kühlgebläse versehen. Der neuentwickelte Schalldämpfer ist sehr wirkungsvoll, ohne dabei die Motorleistung merklich zu verringern. Der Vergaser liefert bei allen Drehzahlen korrektes Gemisch und ist unkritisch in der Einstellung.

Aus dem **Platinen-Set** wird das Kompakt-Chassis des Hubschraubers montiert. Es ergibt eine selbsttragende, verschraubte Aluminiumzelle. Weitgehend vorgefertigte Teile verkürzen die Bauzeit wesentlich. Antriebsaggregat und Fernsteuerung (nicht im Platinen-Set enthalten) sind leicht zugänglich zur Justierung und Wartung. Nicht zuletzt ist die Service-Freundlichkeit dieses Aufbaues hervorzuheben.

Die Teile des Sets stellen die Verbindung der einzelnen Mechanikelemente untereinander dar. Weiterhin sind die Lagerungs- und Befestigungsteile sowie Übertragungsgestänge für den RC-Einbau enthalten.

Ein mechanischer Mixer, der den Drehmomentausgleich des Heckrotors bei Betätigung des Vergasers regelt, gehört ebenfalls dazu. Das Ganzmetall-Kufenlandegestell wird einfach zusammengeschaubt und mittels Schwingkörper elastisch mit dem Kompakt-Chassis verbunden.

Ein spezieller Kunstflugtank, der in ein Seitenteil geklemmt wird, liegt ebenfalls bei. Dieses Set wurde passend zur Antriebsmechanik, Best.-Nr. 79 und den Rotorblättern, Best.-Nr. 99 entwickelt.

Es kann aber auch die **MECHANIK** Best.-Nr. 80 des Hubschraubers BELL 212 TWIN JET verwendet werden; dann ist jedoch der Umrüstsatz, Best.-Nr. 78 erforderlich, sowie die Hauptrotorblätter, Best.-Nr. 82 bzw. 82/10, die um ca. 65 mm gekürzt werden müssen. Weiterhin wird das Heckrotorgetriebe, Best.-Nr. 79/3, sowie die Heckrotorblätter Best.-Nr. 79/4 benötigt. Das Heckrotorgetriebe aus der **MECHANIK**, Best.-Nr. 80 des Hubschraubers BELL 212 TWIN JET, kann nicht verwendet werden.

5. Inhalt der Bausätze

Maßgebend jeweils ist die Stückliste. Verschiedene Abbildungen weichen hiervon leicht ab.

5.1 Best.-Nr. 79, MECHANIK

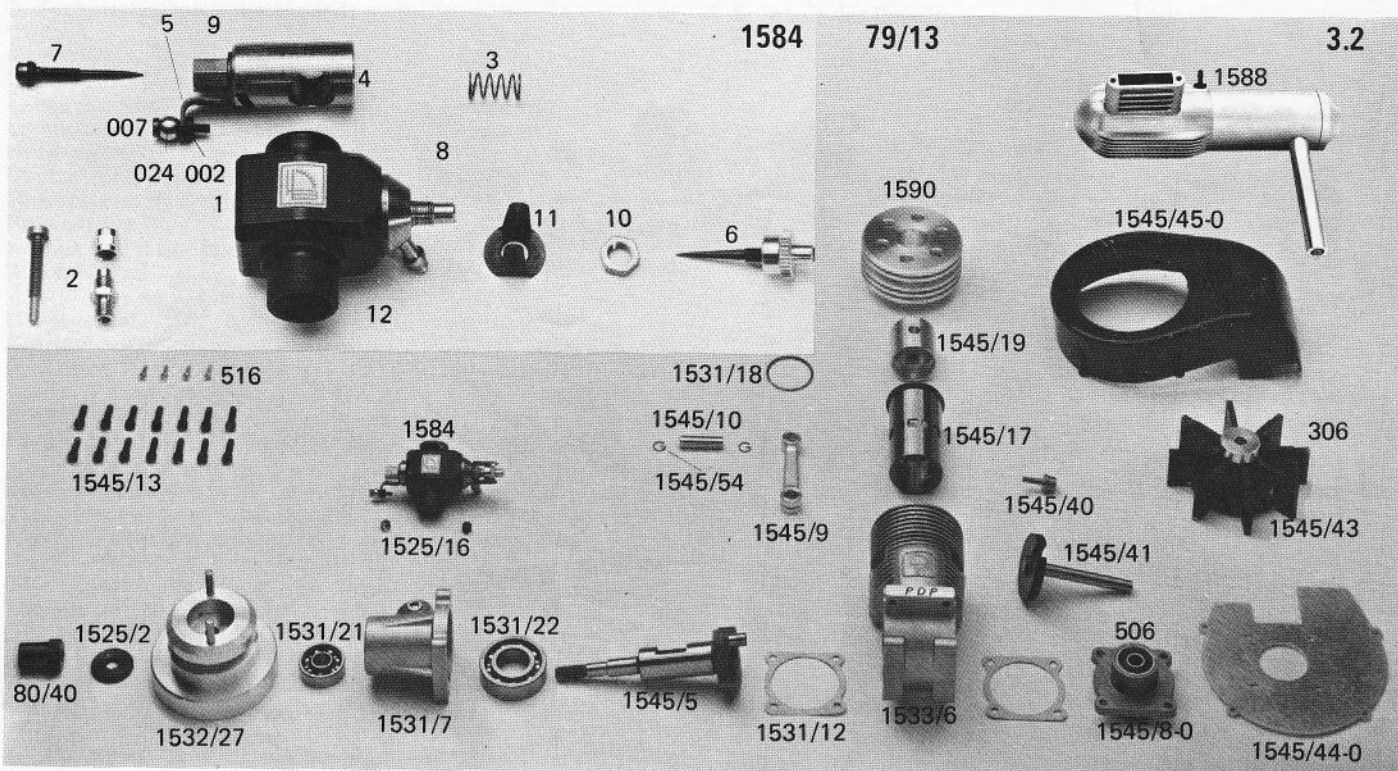
Abb. Nr.	Best.-Nr.	Benennung
2	3	79/1 Antriebsaggregat mit Stamo, Kupplung und Hauptrotorgetriebe
	4	79/2 Taumelscheibe mit Hauptrotorwelle
	5	79/3 Heckrotorgetriebe mit Blattanschluß
	4	79/355 Pitchhebel
	6	79/4 2 Heckrotorblätter
	6	79/5 Hauptrotorkopf mit Zentralstück und Blatthalter
	79/6	Zubehörbeutel
	79/7	Zubehörbeutel „D..“
	1588	Schalldämpfer
	1643/1	Kraftstoffschlauch

Baugruppe: 79/11, Antriebselemente

Teil-Nr.	Benennung	Anzahl	Bemerkung	
80/4	Tellerrad	1	Kunststoff	
80/55	Spannplatte	2	} montiert	
301	Inbusschraube	2		M 3 x 25
005	STOP Mutter	2		M 3
022	Zahnscheibe	2		Stahl Ø 3,2
302	Inbusschraube	2	M 3 x 8	
80/6/7	Getriebeplatine	2	Al	
	Gewindebuchse	4	Messing	
302	Inbusschraube	8	M 3 x 8	
022	Zahnscheibe	8	Stahl Ø 3,2	
80/9	unt. Rotorwellenl.	1	Kunststoff	
			} montiert	
303	Kugellager		Stahl	
80/5	Distanzrohr	1	Al Ø 12x1	
351	Blindstöpsel	1	Al Ø 10	
304	Zylinderschraube	4	M 3,5 x 12	
305	Zahnscheibe	4	Stahl	

Baugruppe: 79/12, Zwischenlager mit Kupplungsglocke

Teil-Nr.	Benennung	Anzahl	Bemerkung
80/3	Zwischenwellenlager, komplett	1	} montiert
506	Kugellager	2	
80/13	Zwischenwelle mit Ritzel	1	montiert
80/11	Wellenkupplung	1	} montiert
014	Gewindestift, M3x4	8	
80/17	Pitch Lagerbock	1	
80/2	Andrück-Rolle	1	komplett
80/18	Ansatzschraube	1	SW 10
302	Inbusschraube	5	M 3 x 8
022	Zahnscheibe	4	DIN 6797
80/14	Zylinderschraube	1	M 4 x 20
80/19	Federscheibe	1	DIN 137
503	Mutter	1	M 4, DIN 934
80/16	Mutter	1	M 6, DIN 934
87/38	Kupplungsglocke	1	kompl.m.Nabe
005	STOP Mutter	1	M 3
016	Inbusschraube	1	M 3 x 18



Baugruppe: 1584, Vergaser für STAMO

Teil-Nr.	Benennung	Anzahl	Bemerkung
1	Vergasergehäuse	1	
2	Leerlaufanschlag	3-teilig	
3	Rückstellfeder	1	
4	Küken	1	
5	Betätigungshebel	1	
6	Hauptdüsenadel	1	komplett
7	Leerlaufnadel	1	
8	Düsenstock m.Düse	1	
9	Leerlaufeinsatz	1	
12	O-Ring	1	
10	Mutter	1	M 5 x 0,5
11	Rastfeder	1	
007	Zyl.-Kopfschraube	1	M 2 x 8, DIN 84
002	Mutter	1	M 2, DIN 934
024	Kugelgelenk	1	

Baugruppe: 79/13, STAMO für Hubschrauber

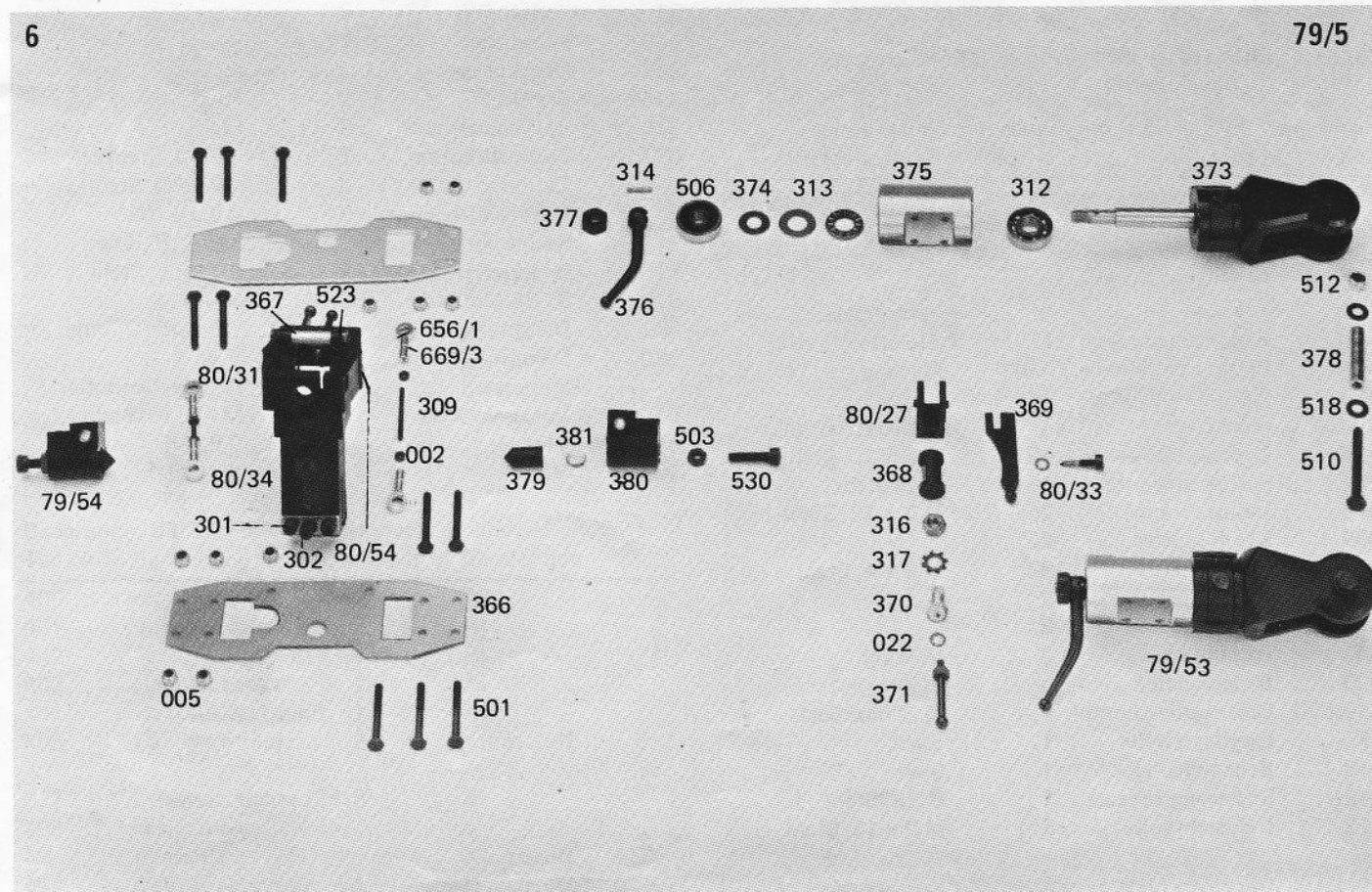
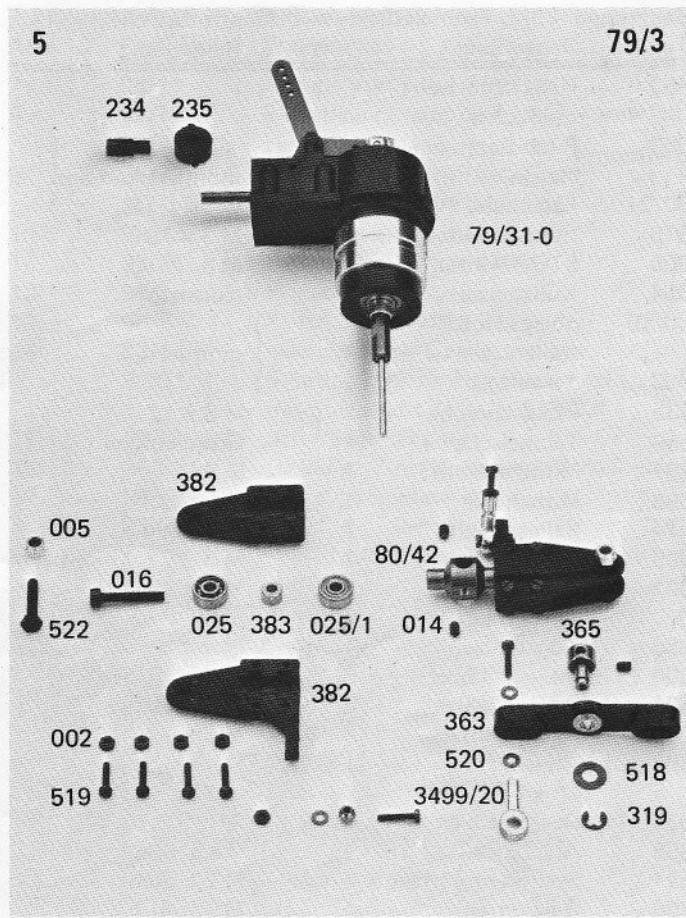
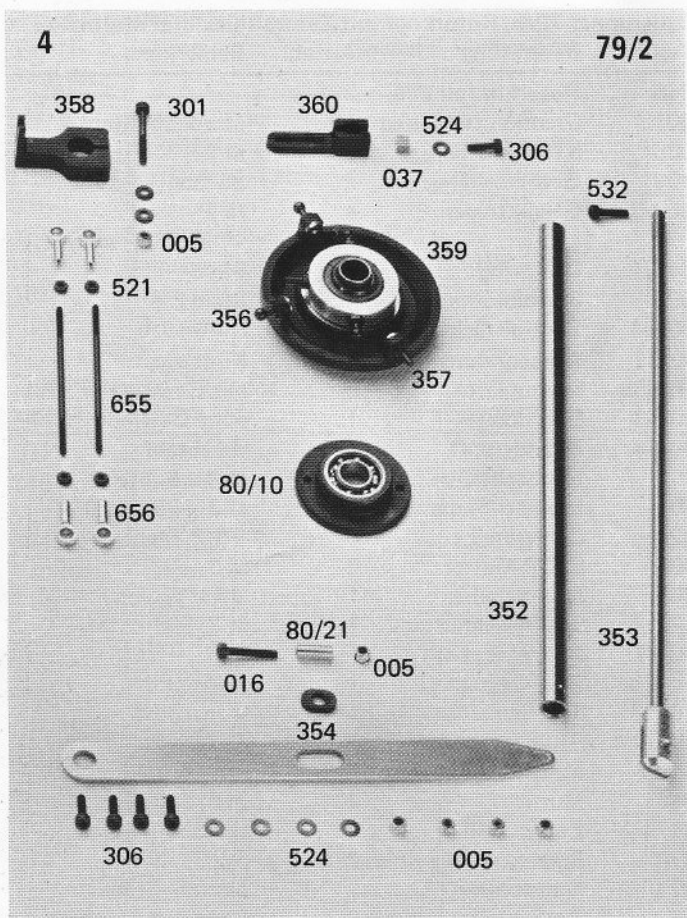
Teil-Nr.	Benennung	Anzahl	Bemerkung
1533/6	Kurbelgehäuse	1	
1531/7	Lagergehäuse	1	
1590	Extremkühlkopf	1	
1545/17	Zylinderbuchse	1	Stahl, verchromt
1545/19	Kolben	1	
1545/18	Kolbenring	1	
1545/10	Kolbenbolzen	1	
1545/54	Sicherungsring	2	
1545/9	Pleuel	1	
1545/5	Kurbelwelle	1	
1531/12	Deckeldichtung	2	
1545/13	Inbusschraube	14	6-32 UNC
1525/16	Stiftschraube	2	10-32 NF
1531/21	vorder.Kugellager	1	
1531/22	hint.Kugellager	1	

Baugruppe: 1545/4, Kühlgebläse für STAMO

Teil-Nr.	Benennung	Anzahl	Bemerkung
1545/45-0	Lüftergehäuse	1	
516	Zyl.-Blechschrabe	4	2,2 x 9,5 DIN 7971
1545/44-0	Abschlußplatte	1	
1545/41	Mitnehmerplatte mit Welle	1	
1545/8-0	hint. Deckel	1	} montiert
506	Kugellager	2	
1545/40	Mitnehmerschraube	1	
1545/43	Lüfterrad m.Nabe	1	
306	Inbusschraube	2	M 3 x 10 } montiert

Baugruppe: 1545/65, Schwungscheibe mit Kupplung

Teil-Nr.	Benennung	Anzahl	Bemerkung
1532/27	Schwungscheibe	1	komplett
80/40	Kurbelwellenmutter	1	kompl. mit Lager
80/39	Kupplungsbacken	2	mont. mit Feder
1525/2	Scheibe	1	
87/5	Keilriemen	1	
1588	Spezial-Schall-dämpfer	1	



Baugruppe: 79/2, Taumelscheibe mit Hauptrotorwelle

Teil-Nr.	Benennung	Anzahl	Bemerkung
352	Hauptrotorwelle		
	m. Buchse	1	
353	Pitch-Betätigungs- stange	1	montiert m. Lager
80/21	Lagerhülse	1	Ø 5 x 1, Ms.
016	Inbusschraube	1	M 3 x 18
005	STOP Mutter	1	M 3
354	Kulissenstein	1	Kunststoff
80/10	oberes Rotor- wellenlager	1	} montiert
303	Kugellager	1	
532	Inbusschraube	1	M 3 x 12
359	Taumelscheibe	1	Grundaufbau
357	Mitnehmerstift	2	Stahl
358	Mitnehmer	1	Kunststoff
524	Beilagscheibe	2	Ø 7, Stahl
005	STOP Mutter	1	M 3
301	Inbusschraube	1	M 3 x 25
022	Zahnscheibe	6	Stahl
356	Kugelbolzen	4	Stahl
306	Inbusschraube	5	M 3 x 10, Stahl
524	Beilagscheibe	5	Ø 3,2 Stahl
005	STOP Mutter	4	M 3
360	Anhaltstück	1	Kunststoff
037	Gewindebuchse	1	Al
655	Anlenkstange	2	Ø 2,5 Stahl
521	Sechskantmutter	4	M 2,5 Stahl
656/3	Gelenkträger	4	M 2,5 Al
656/1	Drahtring	4	Stahl
79/355	Pitch-Hebel	1	Al

Baugruppe: 79/3, Heckrotorgetriebe mit Blattanschluß

Teil-Nr.	Benennung	Anzahl	Bemerkung
79/31-0	Heckrotorgetriebe	1	komplett montiert
234	Wellenmitnehmer	1	Stahl
235	Stelling	1	Stahl
382	Blatthalter m. Arm	2	} kompl.Satz, Kunststoff
	Blatthalter o. Arm	2	
80/42	Blattanschlußnabe	1	Messing
363	Pitch-Betätigungs- brücke	1	m. Lager montiert
519	Zylinderschraube	12	M 2 x 10, Stahl
002	Sechskantmutter	10	M 2, Stahl
016	Inbusschraube	2	M 3 x 18, Stahl
005	STOP Mutter	2	
014	Gewindestift	3	M 3 x 4, Stahl
025/1	Kugellager	2	
025	Kugellager	2	
383	Distanzscheibe	2	Messing
520	Beilagscheibe	6	Stahl
3499/20	Gelenkstück, kompl.	2	M 2, montiert
365	Gleitlagerwelle	1	Stahl
518	Beilagscheibe	1	Stahl
319	Sicherungsscheibe	1	Ø 3,2 Stahl
522	Inbusschraube	2	M 3 x 16, Stahl
79/4	Heckrotorblatt	2	Kunststoff

Baugruppe: 79/5, Rotorkopf mit Zentralstück und Blatthalter

Teil-Nr.	Benennung	Anzahl	Bemerkung
366	Rotorkopfplatine	2	
501	Sechskantschraube	10	M 3 x 25, Stahl
005	STOP Mutter	10	M 3
309	Gewindestange	2	25 lang
669/3	Gelenkträger	4	M 2
656/1	Drahtring	4	Stahl
002	Sechskantmutter	4	Stahl
80/34	Zentralstück	1	Kunststoff
80/31	Wippenrahmen	1	Kunststoff
80/55	Spannplatte	1	mit Gewinde
80/56	Spannplatte	1	ohne Gewinde
80/54	Zylinderstift	2	Ø 4, Stahl
302	Inbusschraube	1	M 3 x 8, Stahl
301	Inbusschraube	3	M 3 x 25, Stahl
022	Zahnscheibe	5	Ø 3,2 Stahl
005	STOP Mutter	2	M 3
367	Distanzhülse	1	Ø 5 x 1, Ms.
523	Sechskantmutter	1	M 3, Stahl
80/27	Betätigungs- schieber	1	Kunststoff
368	Schieberachse	1	Kunststoff
80/33	Ansatzschraube	2	Stahl
369	Mischhebel, kurz	2	mit Gelenkkugel
316	Mutter	2	M 5, Stahl
317	Zahnscheibe	2	Ø 5,3 Stahl
370	Bolzenverlängerung	2	SW 7, Al
371	Kugelbolzen	2	SW 5,5 Stahl
373	Rotorblattanschluß	2	komplett montiert
374	Anlagscheibe	2	Stahl
312	Kugellager	2	
506	Kugellager	2	
313	Drucklager	2	
375	Blattlager	2	Al
376	Betätigungshebel	2	Stahl
377	Feststellmutter	2	SW 10, Stahl
314	Zylinderstift	2	Ø 2 x 10, Stahl
378	Rotorblattbuchse	2	Ø 6 x 1, Ms.
510	Sechskantschraube	2	M 4 x 35, Stahl
518	Beilagscheibe	4	0,4 dick, Stahl
512	STOP Mutter	2	M 4
379	Dämpfung	2	Ø 8 x 15, Gummi
380	Dämpfergehäuse		komplett
530	Inbusschraube	2	Buchsen, montiert
381	Dämpferscheibe	2	M 4 x 16, Stahl
503	Mutter	2	Ø 8, Al
			M 4, Stahl

Zubehörbeutel 79/6

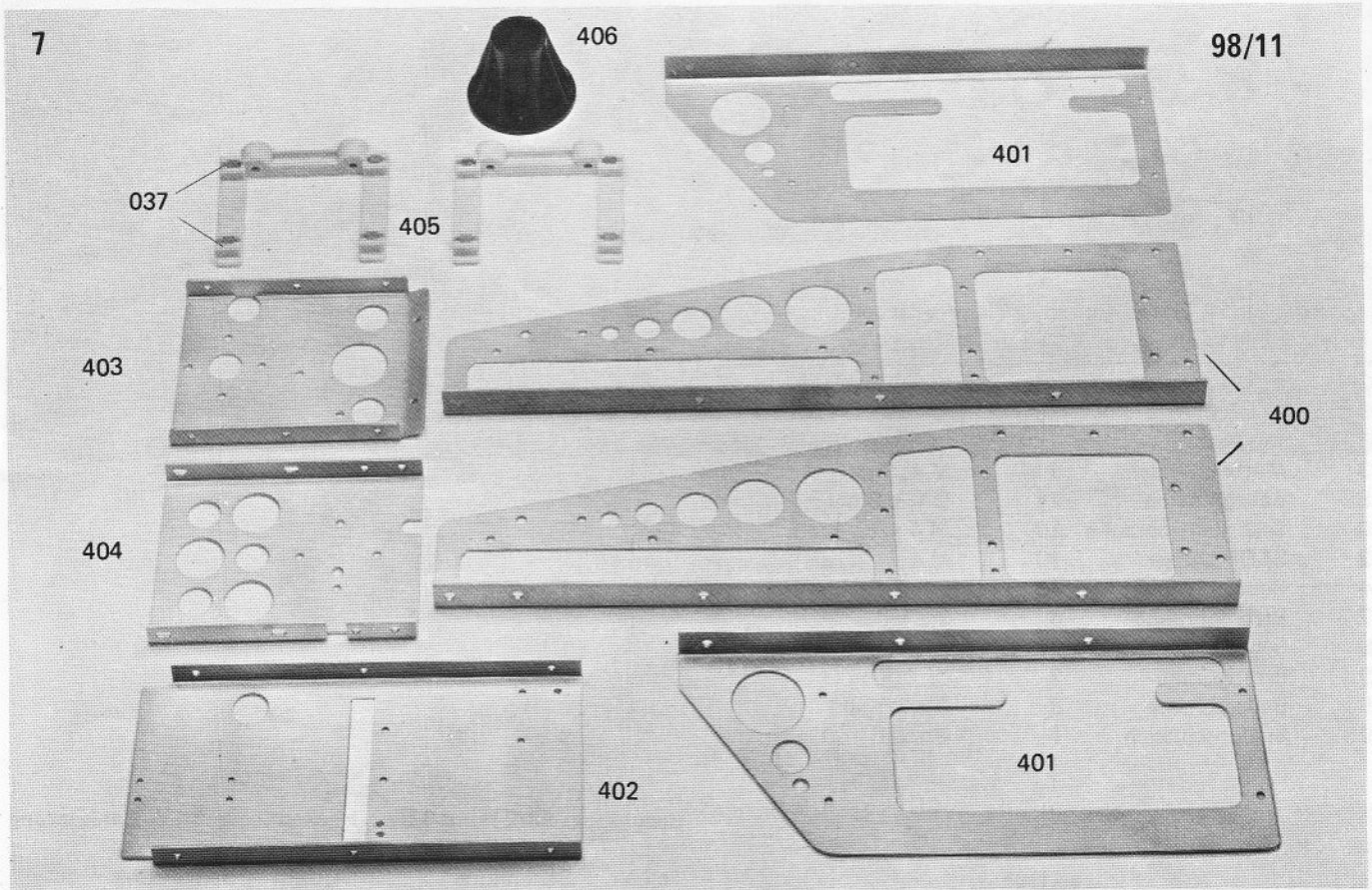
Teil-Nr.	Benennung	Anzahl	Bemerkung
Best.-Nr.			
	Inbusschlüssel	1	SW 2,5 Stahl
105	Inbusschlüssel	1	SW 1,5 Stahl
382	Blatteinstell-Lehre	1	Kunststoff, grau
356	Kugelbolzen	2	SW 5,5 Stahl
1531/24	Schalldämpfer-Befestigungsschr.	2	Stahl
1659	Kraftstoff-Filter	1	

Zubehörbeutel 79/7 „D,,

Teil-Nr.	Benennung	Anzahl	Bemerkung
021	Blechschaube	4	2,2 x 13, Stahl vern.
315	Beilagscheibe	4	Stahl
1643/1	Kraftstoffschlauch	1	500 lang

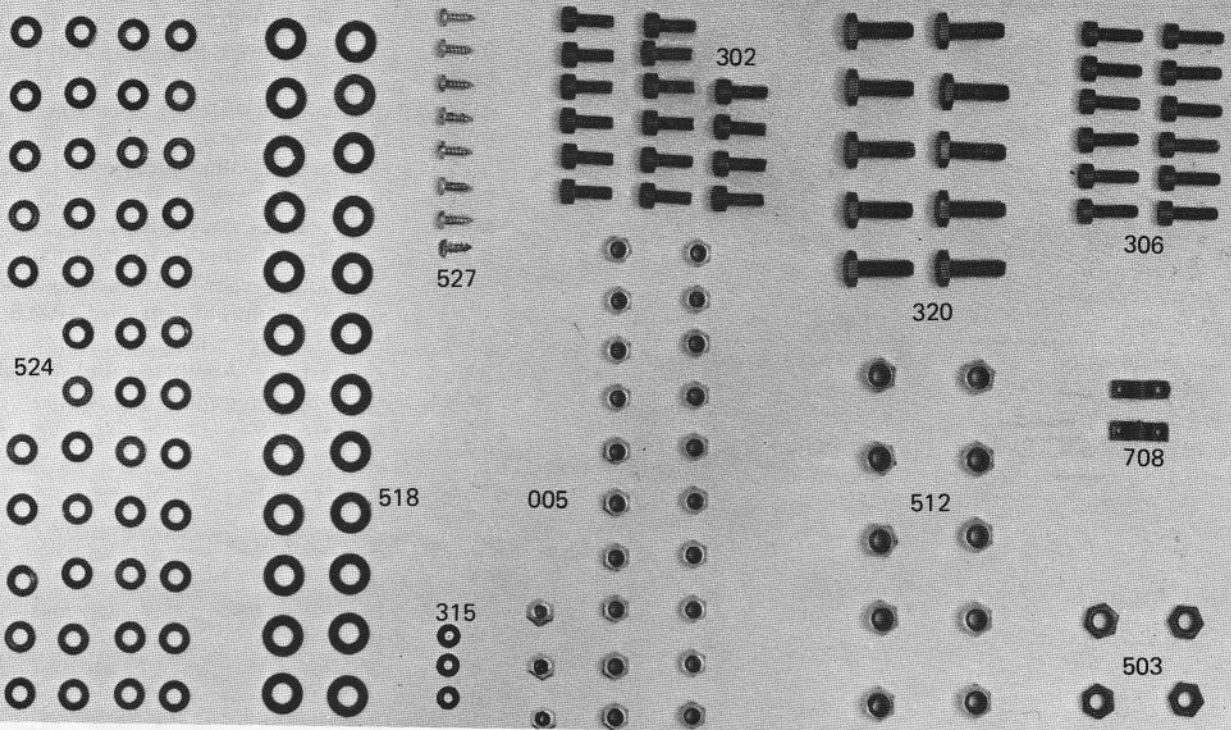
5.2 Bausatz, Best.-Nr. 98, Platinenset

Abb.-Nr.	Best.-Nr.	Benennung
7	98/11	Rumpf-Vorderteil, Platinen
8	98/12	Befestigungsmaterial Rumpf-Vorderteil
9	98/21	Heckausleger mit
	98/22	Antriebswellenlagerung
	4600/3	Heckantriebswelle
10	98/23	Heckteile-Satz
11	98/24	Heck-Befestigungsmaterial
12	98/25	Höhenleitwerk
13	98/3	Kufen-Landegestell
14	98/4	mech. Mischer Gas/Heckpitch
	98/51	Führungsrohr für Heckansteuerung, mit Stahldraht Best.-Nr.519/0,8
15	98/52	Servoträgerteile
16	98/53	Gestänge, Anschlüsse und Winkelhebel
17	98/54	Befestigungsmaterial
	264	Tank

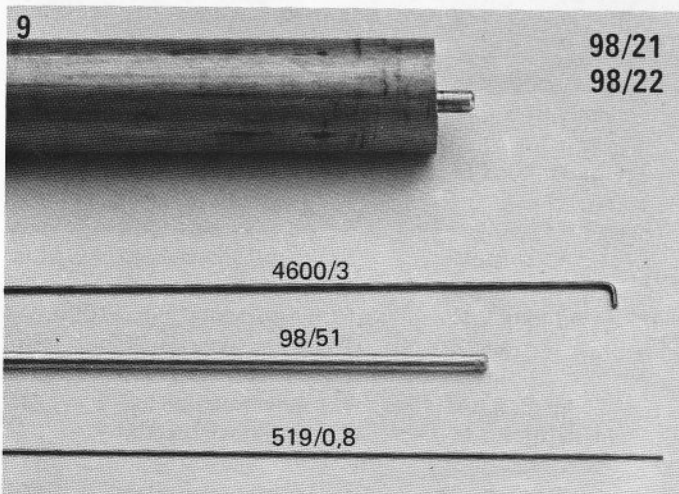


Baugruppe: 98/11, Platinen-Rumpfvorderteil

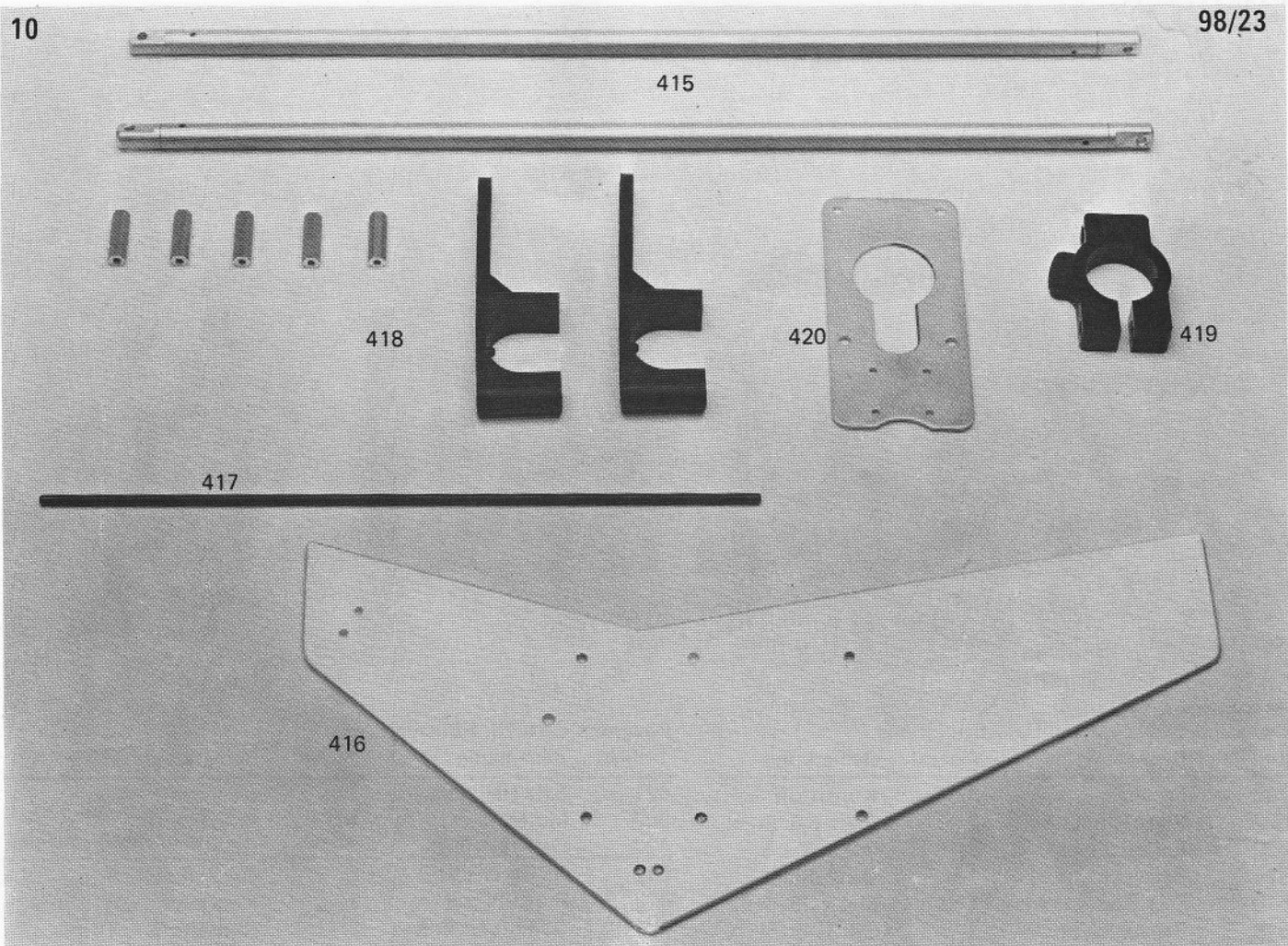
Teil-Nr.	Benennung	Anzahl	Bemerkung
400	oberer Längsträger	2	Al
401	unterer Längsträger	2	Al
402	Servo-Grundplatte	1	Al
403	Hauptrotorspant	1	Al
404	Heckauslegerspant	1	Al
405	Fahrwerkträger	2	Kunststoff
037	Gewindebuchse	8	Al
406	Heckausleger-flansch	1	Kunststoff
452	Keilriemenschutz	1	Kunststoff


Baugruppe: 98/12, Befestigungsmaterial Vorderteil

Teil-Nr.	Benennung	Anzahl	Bemerkung
302	Inbusschraube	16	M 3 x 8, Stahl
005	STOP Mutter	23	M 3
306	Inbusschraube	12	M 3 x 10, Stahl
503	Mutter	4	M 4, Stahl
518	Beilagscheibe	24	Ø4,3 Stahl
320	Sechskantschraube	10	M 4 x 12, Stahl
512	STOP Mutter	10	M 4
524	Beilagscheibe	46	Ø3,2 Stahl
527	Blechschrabe	8	2,2 x 6,5 Stahl
708	Schelle	2	Kunststoff
409	Profilgummi	1	ca. 200 lg.
315	Beilagscheibe	3	Ø2,7 Stahl
459	Siliconschlauch	1	Ø4 x 1, 100 lg.

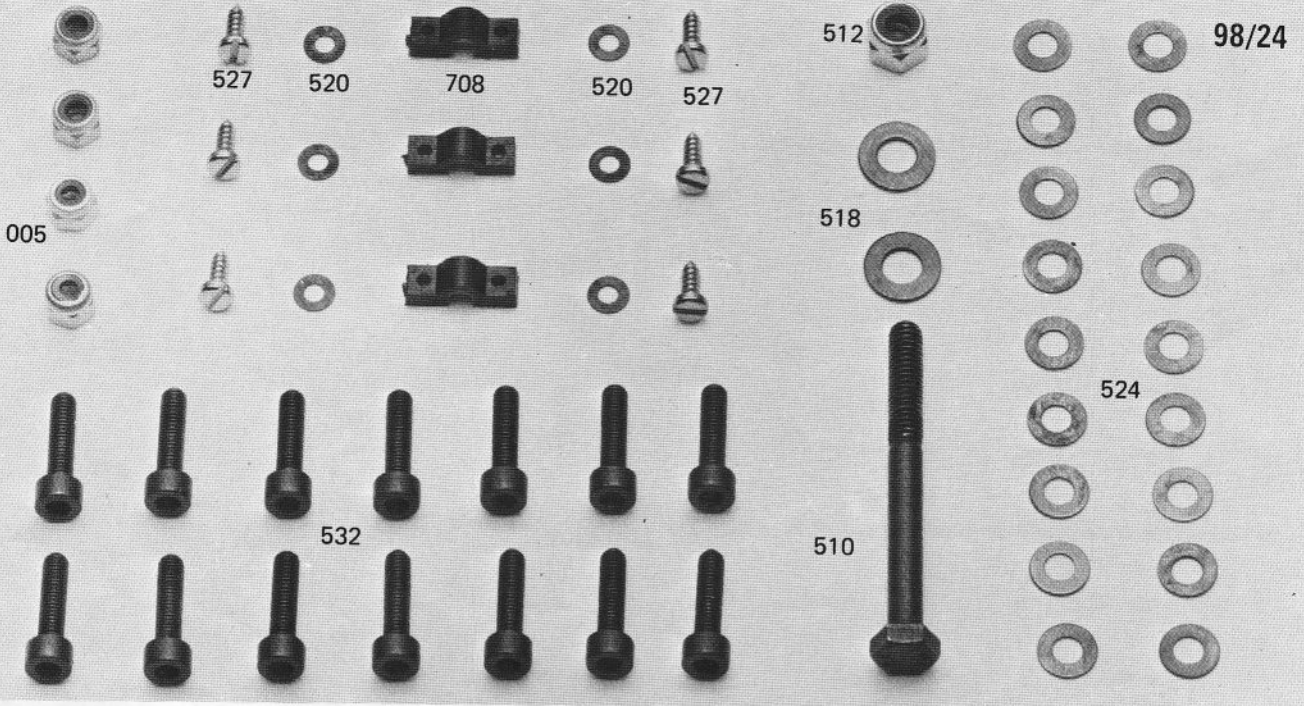

Baugruppe: 98/21 und 98/22, Heckausleger mit Wellenlagerung und Welle

Teil-Nr.	Benennung	Anzahl	Bemerkung
98/21	Heckauslegerrohr	1	} montiert
98/22	Antriebswellenlagerung	1	
4600/3	Antriebswelle	1	Ø1,2 Stahldraht


Baugruppe: 98/23, Heckteile-Satz

Teil-Nr.	Benennung	Anzahl	Bemerkung
415	Heckstrebe	2	montiert
416	Seitenleitwerk	1	Kunststoff
417	Hecksporndraht	1	Ø3, Stahl
418	Heckschelle mit Gewinde-Einsatz	2	
419	Heckstütze mit Gewinde-Einsatz	1	
420	Heckflansch	1	Al

11



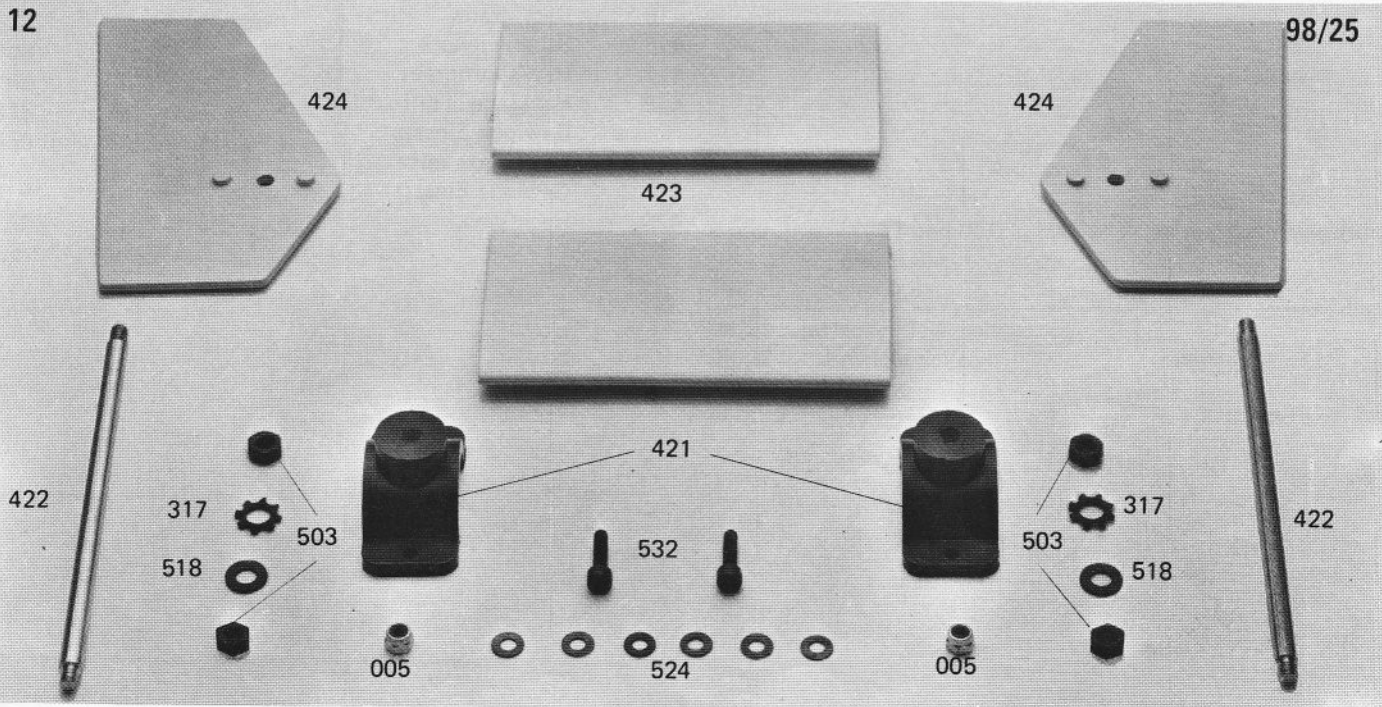
Baugruppe: 98/24, Heck-Befestigungsteile

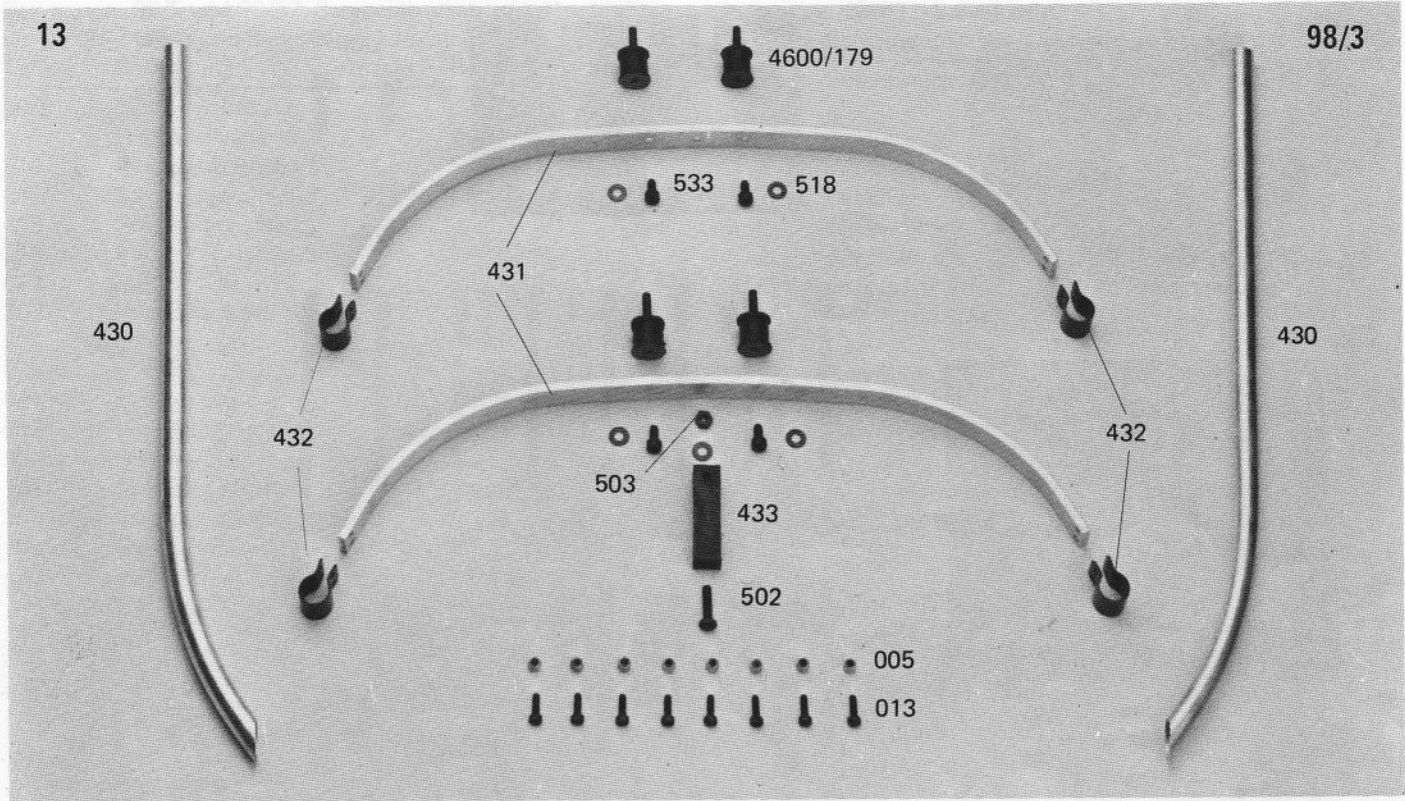
Teil-Nr.	Benennung	Anzahl	Bemerkung
708	Schelle	3	Kunststoff
527	Blechschaube	6	2,2 x 6,5 Stahl
520	Beilagscheibe	6	Ø2,2 Stahl
524	Beilagscheibe	18	Ø3,2 Stahl
510	Sechskantschraube	1	M 4 x 35 Stahl
518	Beilagscheibe	2	Ø4,3 Stahl
532	Inbusschraube	18	M 3 x 12 Stahl
512	STOP Mutter	1	M 4
005	STOP Mutter	4	M 3

Baugruppe: 98/25, Höhenleitwerk

Teil-Nr.	Benennung	Anzahl	Bemerkung
421	Satz Halbschalen	1	Kunststoff
503	Mutter	4	M 4, Stahl
422	Gewindestange	2	Ø5 Al
518	Beilagscheibe	2	Ø4,3 Stahl
423	Profil-Flosse	2	Kunststoff
424	Dämpfungsflosse	2	Kunststoff
532	Inbusschraube	2	M 3 x 12 Stahl
524	Beilagscheibe	6	Ø3,2 Stahl
005	STOP Mutter	2	M 3
317	Zahnscheibe	2	J 5,3 Stahl

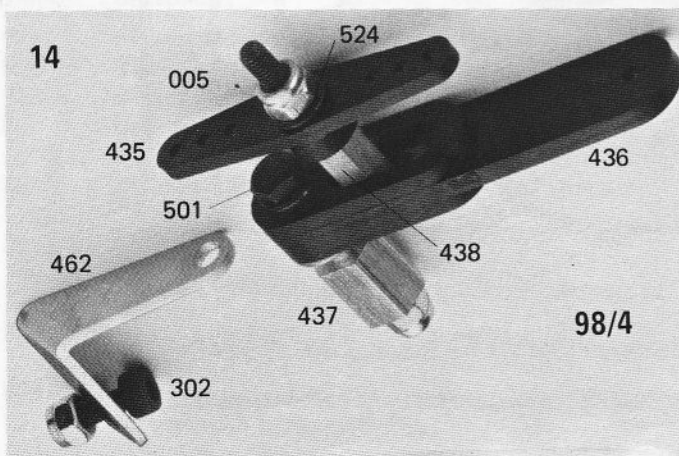
12





Baugruppe: 98/3, Kufen-Landegestell

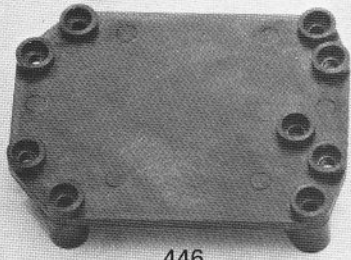
Teil-Nr.	Benennung	Anzahl	Bemerkung
430	Kufenrohr	2	Ø 12 x 1, Al
431	Kufenbrücke	2	Al
432	Kufenschellen	4	Stahl
4600/179	Schwingkörper	4	Ø 15 x 15, Gummi/St.
533	Inbusschraube	4	M 4 x 8, Stahl
518	Beilagscheibe	5	Ø 4,3 Stahl
013	Sechskantschraube	8	M 3 x 10 Stahl
005	STOP Mutter	8	M 3
433	Keilriemenaufhänger	1	Kunststoff
503	Mutter	1	M 4, Stahl
502	Sechskantschraube	1	M 4 x 16, Stahl



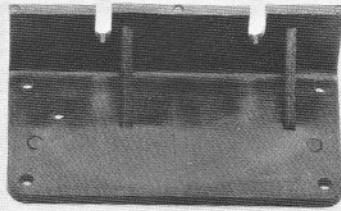
Baugruppe: 98/4, Gas-Heck-Mischer

Teil-Nr.	Benennung	Anzahl	Bemerkung
435	Mischerhebel	1	Kunststoff
436	Verstellarm	1	Kunststoff/Ms.
524	Beilagscheibe	3	Ø 3,2 Stahl
437	Hebelaufnahme	1	SW 8, Al
438	Distanzstück	1	SW 5,5 Al
501	Sechskantschraube	2	M 3 x 25, Stahl
005	STOP Mutter	3	M 3
462	Abstützung	1	Al
302	Inbusschraube	1	M 3 x 8, Stahl

15



446



445

306

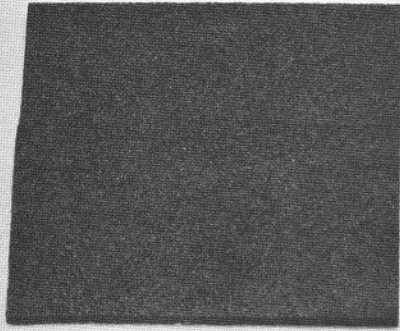
98/52



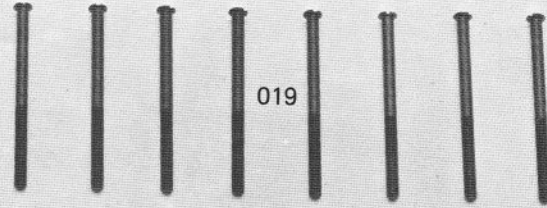
005



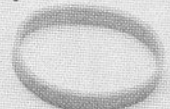
524



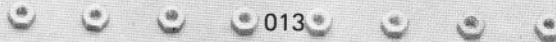
701/3



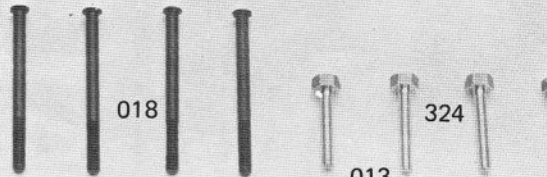
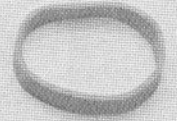
019



50/25



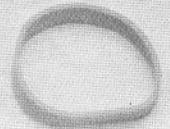
013



018

324

013

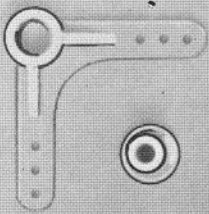


1004/1,4

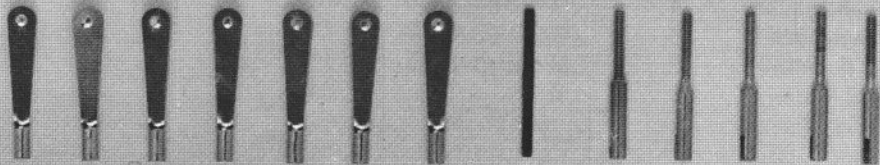
708	Schraube	3	10x10x10	421	Einbauelement	1	10x10x10
524	O-Ring	1	50x25	503	Flansch	1	10x10x10
524	O-Ring	1	50x25	522	Flansch	1	10x10x10
524	O-Ring	1	50x25	515	Flansch	1	10x10x10
513	Flansch	1	10x10x10	523	Flansch	1	10x10x10
518	Flansch	1	10x10x10	524	Flansch	1	10x10x10

16

98/53



145

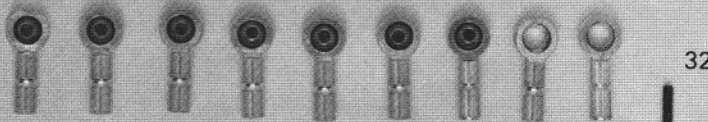
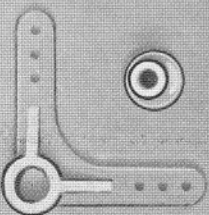


3548

309

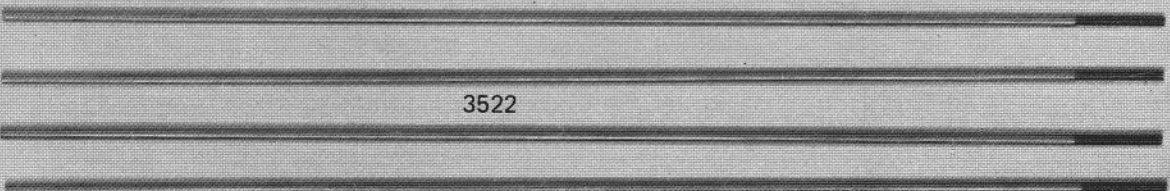
3602

259



3499/20

325



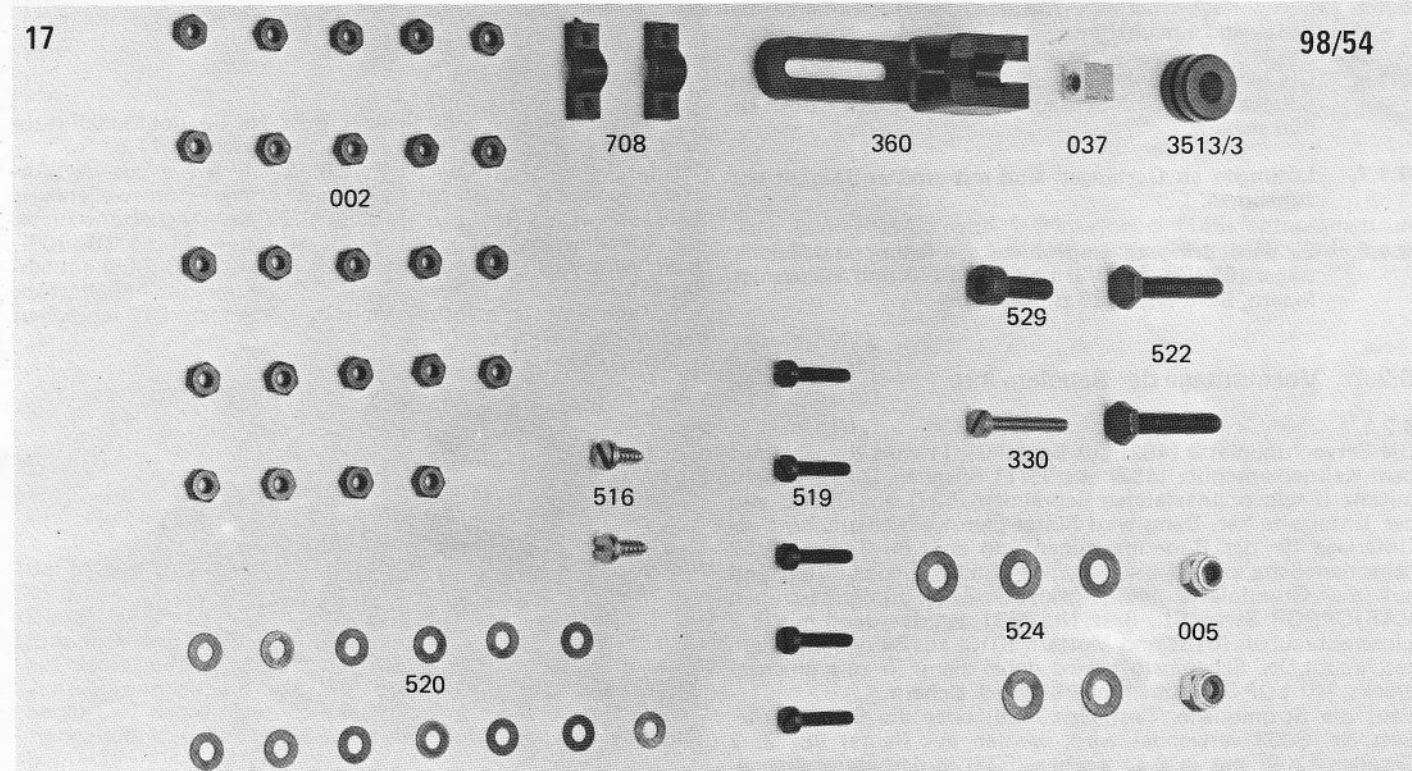
3522

Baugruppe: 98/5 und 98/52, Servoeinbausatz mit Anschlußteilen und Servoträgerteile

Teil-Nr.	Benennung	Anzahl	Bemerkung
98/51	Führungsrohr für Heckansteuerung	1	Al/Kunststoff
519/0,8	Heckansteuerung	1	Ø0,8, Stahldraht
445	Servoträger „Roll,“	1	Kunststoff
446	Servoträger „Nick,“	1	Kunststoff
019	Linsenkopfschraube	8	M 2,6 x 44, Stahl
013	Mutter	20	M 2,6 Al
306	Inbusschraube	2	M 3 x 10, Stahl
324	Sechskantschraube	8	M 2,6 x 15, Al
005	STOP Mutter	2	M 3
524	Beilagscheibe	4	Ø3,2 Stahl
018	Linsenkopfschraube	4	M 2,6 x 33, Stahl
50/25	Gummiring	4	Ø25 x 5 x 1
701/3	Schaumstoffplatte	1	3 dick
1004/1,4	Eisendraht, verz.	1	Ø1,4
1625/2	Gummischlauch	1	Ø5/3, 50 lg.
453	Schalterplatte	1	Kunststoff

Baugruppe: 98/53, Umlenkteile

Teil-Nr.	Benennung	Anzahl	Bemerkung
3499/20	Gelenkstück mit Kugel	7	montiert
699/3	Gelenkträger	2	Al
656/1	Drahtring	2	Stahl
145	Winkelhebel mit Buchse	2	Kunststoff
3548	Gabelkopf	10	Stahl, vern.
3602	Gewindebuchse	5	M 2, Stahl vern.
3522	Gewindestange	4	M 2, Stahl
259	Gewindestange	1	M 2, 55 lg. Stahl
309	Gewindestange	1	M 2, 25 lg. Stahl
325	Gewindestange	2	M 2, 35 lg. Stahl



Baugruppe: 98/54, Befestigungsteile

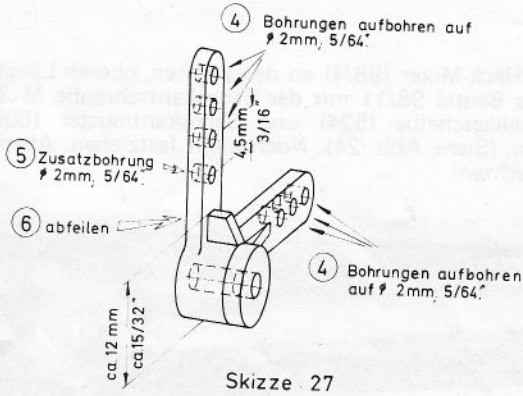
Teil-Nr.	Benennung	Anzahl	Bemerkung
524	Beilagscheibe	5	Ø3,2- Stahl
005	STOP Mutter	2	M 3
519	Zylinderschraube	5	M 2 x 10, Stahl
520	Beilagscheibe	13	Ø2,2 Stahl
002	Sechskantmutter	24	M 2, Stahl
330	Zylinderschraube	1	M 2 x 15, Stahl
522	Sechskantschraube	2	M 3 x 16, Stahl
3513/3	Gummitülle	1	
360	Anhaltstück	1	Kunststoff
037	Gewindebuchse	1	Al
708	Schelle	2	Kunststoff
516	Blechschrabe	2	2,2 x 9,5 Stahl
529	Inbusschraube	1	M 3 x 10, Stahl
381	Dämpferscheibe	2	Alu

5.3 Bausatz, Best.-Nr. 99, Hauptrotorblätter

Werkstoff	Anzahl	Benennung
Buche/Balsa	2	Hauptrotorblatt mit Gewichteinlage
Buche	2	Aufleimer, rechts
Buche	2	Aufleimer, links
Kunststoff	2	Folienzuschnitt zur Bespannung

Auf die Gewindestange (259) aus 98/53, wird eine Mutter M 2 (002) aus 98/54 aufgeschraubt und Gewindestange mit Mutter bis zum Anschlag in den Gelenkträger M 2 (3499/20) eingeschraubt. Mit der Mutter die Schraubenverbindung kontern. Den so vorbereiteten Winkelhebel mit Sechskantschraube M 3 x 16 (522), 2 Beilagscheiben (524) und STOP Mutter M 3 (005) aus Beutel 98/54, vorne am oberen Längsträger festschrauben. (Bild 24)

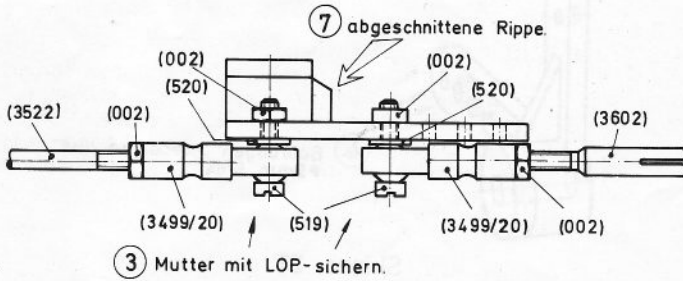
Einen zweiten Winkelhebel mit Buchse (145) aus Beutel 98/53 nach Skizze 27 abändern und aufbohren.



Skizze 27

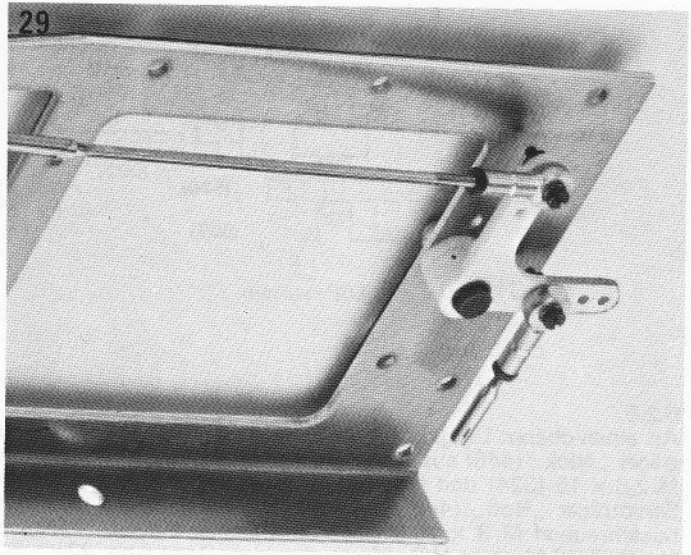
Auf eine Gewindebuchse (3602) aus Beutel 98/53, 1 Mutter M 2 (002) aus 98/54 aufschrauben. Diese Gewindebuchse mit Mutter in einen Gelenkträger M 2 (3499/20) einschrauben und mit der Mutter kontern.

Auf eine Gewindestange (3522) eine Mutter M 2 (002) aufschrauben. Diese Gewindestange mit Mutter in einen Gelenkträger M 2 (3499/20) bis zum Anschlag einschrauben und mit der Mutter kontern. Die soweit vorbereiteten Gelenkstücke am Winkelhebel wie in der Skizze 28, anschrauben. Befestigungsteile dazu aus Beutel 98/54 entnehmen.

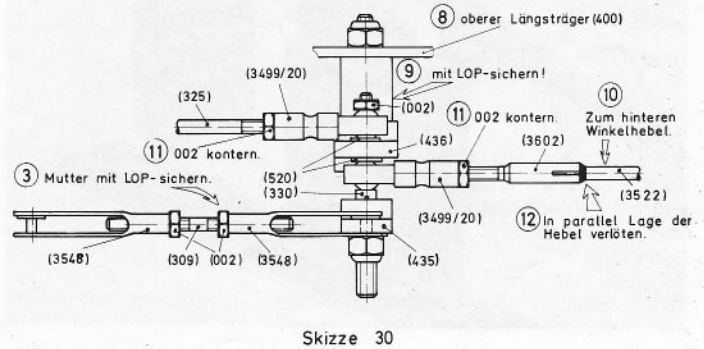


Skizze 28

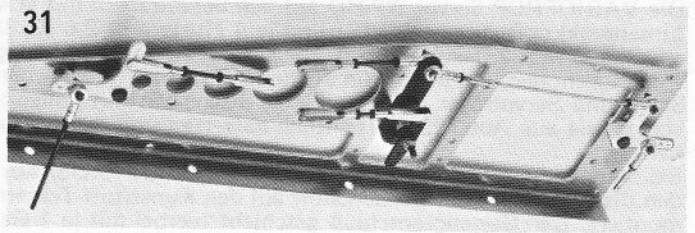
Der Winkelhebel mit beiden Gelenkstücken und Gewindestange bzw. Gewindebuchse, wird mit einer Sechskantschraube M 3x16 (522) und 2 Beilagscheiben (524) und STOP Mutter M 3 (005) am oberen Längsträger, hinten angeschraubt. (Abb. 29)



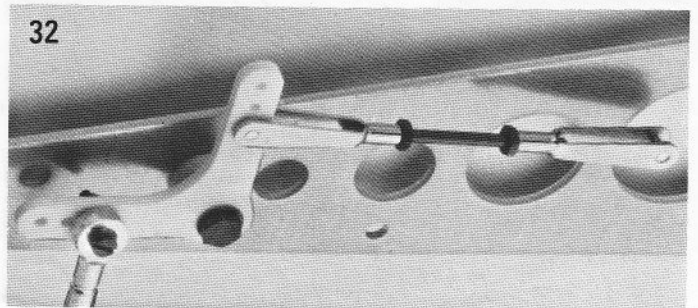
Der weitere Gestängeanbau und Befestigung von Gelenkstücken am Gas-Heck-Mixer, ist aus der folgenden Skizze 30 ersichtlich. Die Teile dazu aus Beutel 98/53 und 98/54 entnehmen. Zur weiteren Erläuterung dient die Abb. 31. Es ist darauf zu achten, daß die Gewindestange (3522) mit der Gewindebuchse (3602) am Gas-Heck-Mixer bei paralleler Stellung der Hebel verlötet wird.



Skizze 30



Am vorderen Winkelhebel ist ein Gestänge, wie in Abb.31 und Abb.32 gezeigt, einzuhängen.



32

6.3. Zusammenbau der vorbereiteten Platinenteile

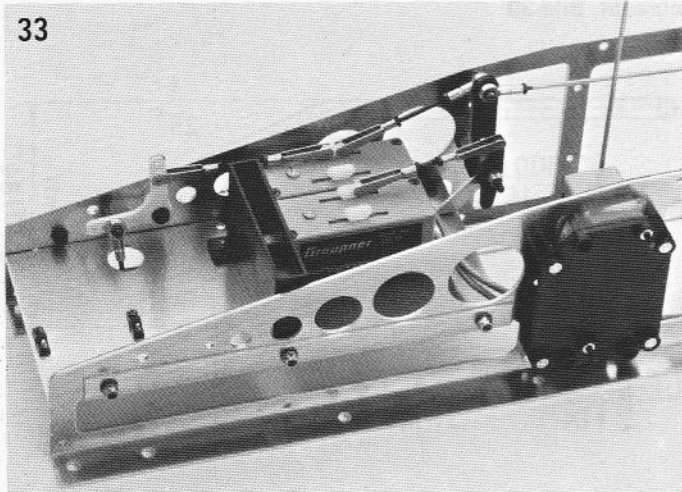
6.3.1.

An die vormontierte Servogrundplatte (402) mit den Servos an beide Innenflächen der aufgebogenen Schenkel in der Abb. 33 gezeigten Lage mit je 3 Inbusschrauben M 3 x 8 (302), je 6 Beilagscheiben (524) und je 3 STOP Muttern (005) aus Beutel 98/12 die oberen Längsträger anschrauben.

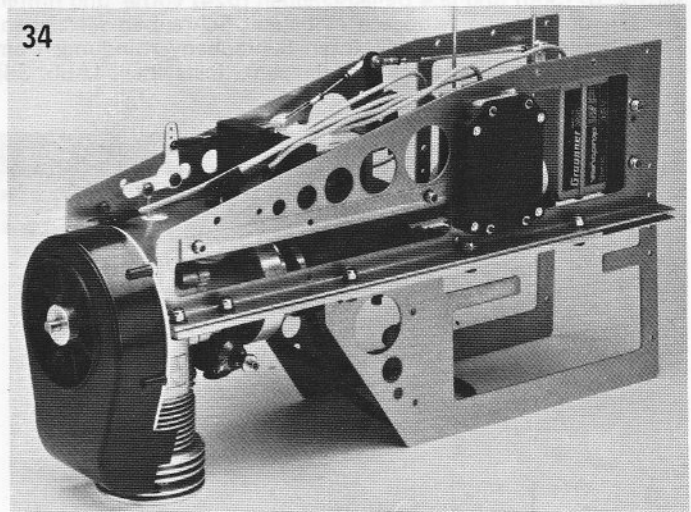
Der Alu-Winkel des Mixers ist mit Schraube M 3 x 8 (302) und STOP Mutter M 3 (005) auf die Grundplatte (402) zu schrauben. Jetzt auch Sechskantschraube (501) festziehen.

6.3.2.

Die Gabelköpfe der Gestänge in den Servos auf der Servogrundplatte einhängen.



Die STOP Muttern M 4 müssen auf dem oberen Längsträger liegen. Die Muttern nicht anziehen, nur anlegen. Dazu Abb. 34



6.4.3.

Den Heckauslegerspant (404) im oberen Längsträger mit 4 Inbusschrauben M 3 x 8 (302), jeweils beidseitig der Bleche eine Unterlegscheibe (524) und mit 4 STOP Muttern M 3 (005) aus Beutel 98/12, montieren. Muttern nur anlegen, noch nicht festziehen. Siehe dazu Abb. 36.

6.3.3.

Die Gestängeführung des Motor/Pitch-Servos entspricht dem im 6.15.6. gemachten Vorschlag zur Knüppelbelegung des Senders: Vollgas/Heben geschieht bei gezogenem Knüppel (hinten). Wer gewohnt ist, Vollgas/Heben bei Knüppelstellung gedrückt (vorn) zu haben, muß die Gestängeführung nach eigenem Ermessen anfertigen. Dazu zwei Vorschläge:

1. Die Gestänge der kollektiven Blattverstellung am langen Gas-Heck-Mixerarm werden jeweils auf der anderen Hebelarmseite montiert. Das zum Motor führende Gestänge wird abgekröpft, damit es um den Keilriemenschutz herumführt. Dabei sollte ein kurzer Gabelkopf, z.B. Best.-Nr. 3509, verwendet werden. Die Stange kann aus Best.-Nr. 3522 gebogen werden.

2. Oder anstelle des VARIOPROP Servo CL, Best.-Nr. 3831, wird ein entgegengesetzt laufendes VARIOPROP Servo CR, Best.-Nr. 3834 montiert. Der Gestängeanschluß kann dabei mit zwei übereinandergeschraubten Kugelgelenken, Best.-Nr. 3582, erfolgen. Der untere Anschluß führt zum Motor, der obere zum Gas-Heck-Mixer.

6.4. Einbau des Antriebsaggregates

6.4.1.

Bei dem vormontierten Antriebsaggregat mit Verbrennungsmotor STAMO (79/1), das große Kunststoffzahnrad nach Entfernen der Andruckrolle abbauen.

Die im großen Kunststoffzahnrad befindliche Aluminiumwelle entfernen. Diese Welle wird nicht mehr benötigt. Das auf der Aluminiumwelle steckende Aluminiumrohr (80/5) aufheben, es wird später benötigt.

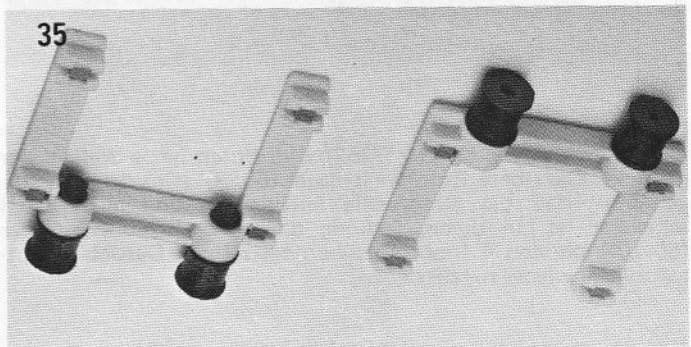
6.4.2.

Auf die Getriebeplatinen (80/6/7) des Antriebsaggregates, die bisher zusammengesraubten Platinen aufsetzen. In die vier vorderen Löcher beim Motor, jeweils Sechskantschraube M 4 x 12 (320), je 2 Beilagscheiben (518) und STOP Mutter M 4 (512) aus Beutel 98/12, montieren und leicht festziehen. Die 2 unteren Längsträger (401) aus Beutel 98/11 von unten gegen die Getriebeplatinen des Antriebsaggregates mit jeweils 3 Sechskantschrauben M 4 x 12 (320), je 6 Beilagscheiben (518) und 3 STOP Muttern M 4 (512) montieren.

6.5. Montage des Fahrwerkträgers

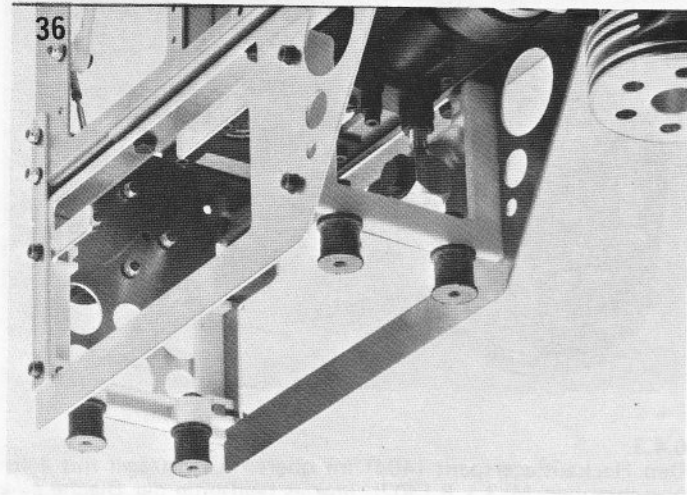
6.5.1.

Aus Beutel 98/3, 4 Gummi-Schwingkörper (4600/179) und aus Beutel 98/11, 2 Kunststoff-Fahrwerkträger (405) entnehmen. Jeweils 2 Gummi-Schwingkörper an einen Fahrwerkträger mit Muttern M 4 (503) und Beilagscheiben (518) aus Beutel 98/12 anbauen. Gewindebuchsen (037) in die dafür vorgesehenen Aussparungen im Fahrwerkträger stecken (Senkung am Gewinde zur Außenseite schauend). Abb. 35



6.5.2.

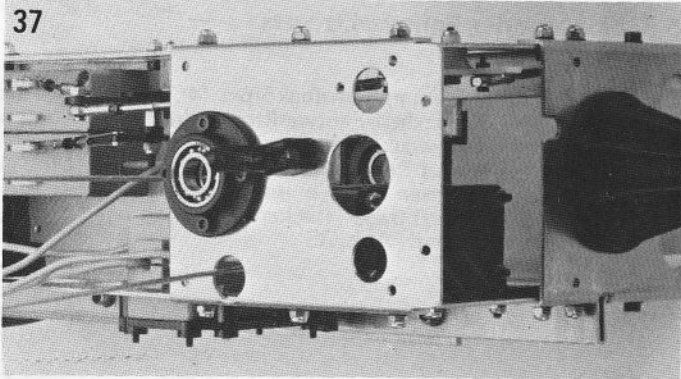
Die komplettierten Fahrwerksträger mit je 4 Inbusschrauben M 3 x 10 (306) und je 4 Beilagscheiben (524) vorne und hinten an den unteren Längsträgern einbauen. Schrauben festziehen. Danach die restlichen noch losen Schraubenverbindungen am Antriebsaggregat und Heckauslegerspannt festziehen. (Abb. 36)



6.6. Einbau des Hauptrotorspanntes und der Rotor-Welle

6.6.1.

Den vormontierten Hauptrotorspannt (403) an den oberen Längsträgern mit 6 Inbusschrauben M 3 x 8 (302) und 12 Beilagscheiben (524), sowie 6 STOP Muttern M 3 (005) festschrauben.



6.6.2.

Die Hauptrotorwelle (79/21/352) wird durch beide Wellenlager gesteckt. Das obere Rotorwellenlager (80/10) wird dabei so ausgerichtet, daß die Rotorwelle leichtgängig und leicht axial schiebbar ist. In dieser Stellung das obere Rotorwellenlager (80/10) mit den 4 Inbusschrauben festziehen. Danach Hauptrotorwelle wieder herausziehen.

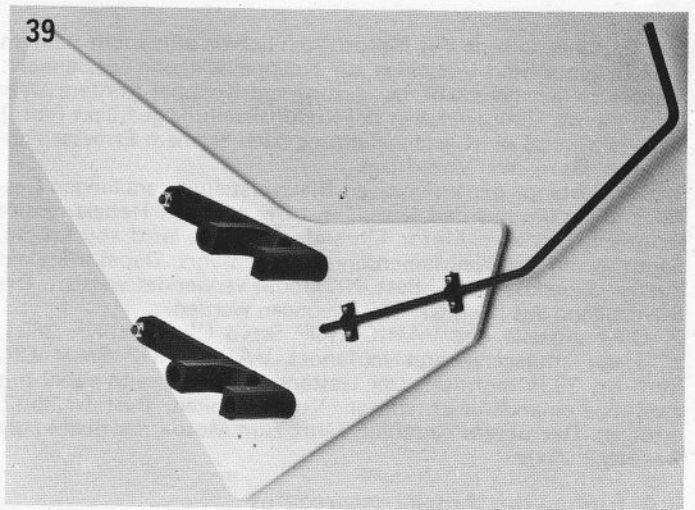
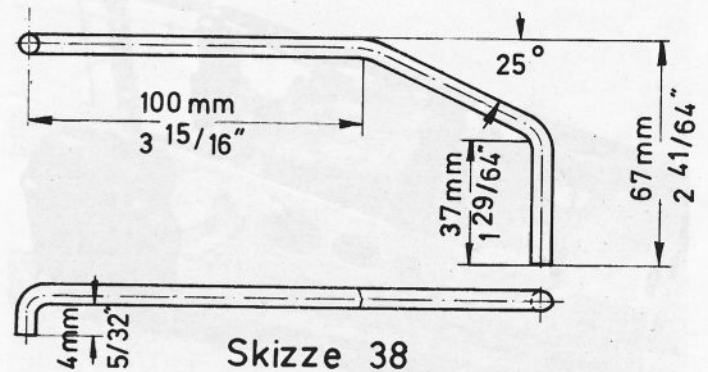
6.7. Montage des Heckauslegers

6.7.1.

Das Seitenleitwerk wird aus den Teilen: Seitenleitwerk (416) aus Beutel 98/23, 2 Heckschellen mit Gewindeeinsatz (418) und 6 Inbusschrauben M 3 x 12 (532), 8 Beilagscheiben (524), sowie 2 STOP Muttern M 3 (005) aus Beutel 98/24 entsprechend Bild 39 zusammengebaut. Wird das Seitenleitwerk lackiert, sollten nur Farben aus dem ALKYFIX-, ACRYLFIX- oder UNIVERSAL-Lack-Sortiment verwendet werden.

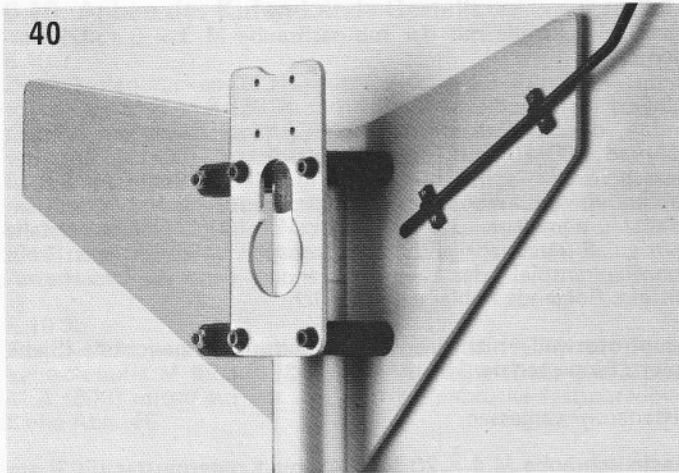
6.7.2.

Der Hecksporndraht (417) aus Beutel 98/23 wird entsprechend Skizze 38 gebogen und mit 2 Schellen (708) sowie 4 selbstschneidenden Schrauben 2,2 x 6,5 (527) aus 98/24 angeschraubt. Bild 39

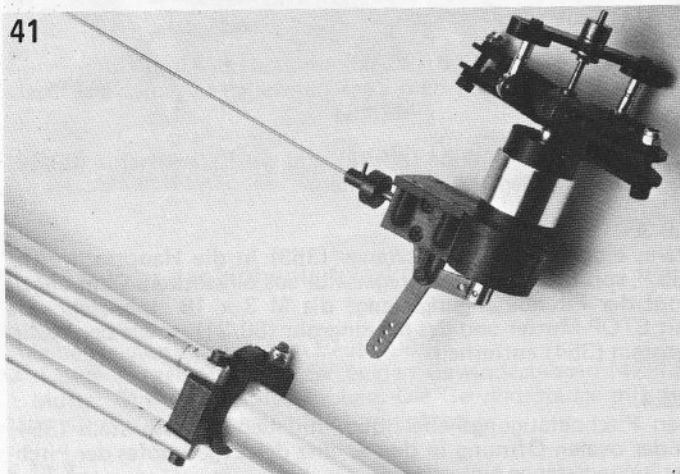


6.7.3.

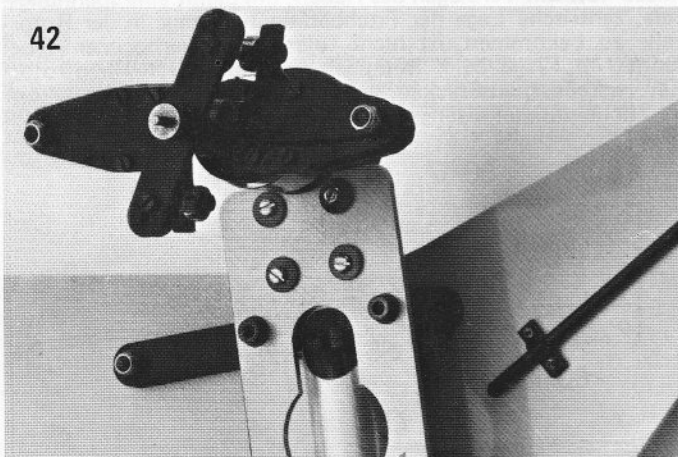
Das Heckauslegerrohr (98/21) in die auf das Seitenleitwerk montierten Heckschellen eindrücken. Dabei müssen die Zapfen der Heckschellen in die Bohrungen des Heckauslegerrohres einrasten. Der Heckflansch (420) aus Beutel 98/23 wird mit 4 Inbusschrauben M 3 x 12 (532) und 4 Beilagscheiben (524) aus Beutel 98/24, an den beiden Heckschalen festgeschraubt. Dazu Abb. 40



6.7.4. Heckstütze mit Gewindeeinsatz (419) und 2 Heckstreben (415), beide aus Beutel 98/23 entnehmen und die Heckstreben mit 2 Inbusschrauben M 3 x 12 (532) und 2 Beilagscheiben (524) an die Heckstütze anschrauben. Die Heckstütze auf das Heckauslegerrohr aufschieben, bis der Zapfen der Heckstütze in die Bohrung des Heckauslegerrohres einrastet. Danach mit der Sechskantschraube M 4 x 35 (510), STOP Mutter M 4 (512) sowie Beilagscheiben (518) anklammern. Abb. 41. Noch nicht festziehen!



6.7.5. Vom kompletten Heckrotorgetriebe (79/3) mit anmontierter Heckrotorwelle und Kupplung die Heckrotorwelle vom Seitenleitwerk aus in das Wellenführungsrohr einschieben. Das Heckrotorgetriebe mit 4 selbstschneidenden Schrauben 2,2 x 13 (021) und 4 Beilagscheiben (315) aus Zubehörbeutel „D“, des Antriebsaggregates, am Heckflansch anschrauben. (Siehe Bild 42).



6.7.6.

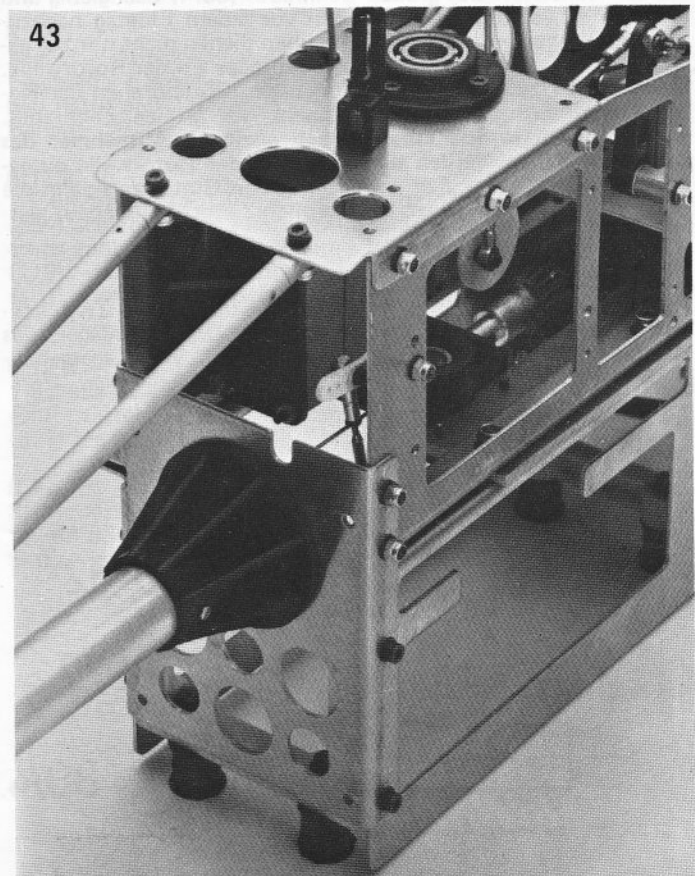
Das mit Heckrotorgetriebe, Seitenleitwerk und Streben komplettierte Heckauslegerrohr in den Heckauslegerflansch (406) bis zum Anschlag einschieben und die Heckrotorwelle entsprechend der Kupplungsmuffe (80/11) auf dem Kegelradritzel (80/13) des Antriebsaggregates, ablängen. Die Welle muß bis zum Absatz in der Muffe eingeschoben werden (18 mm) können. Den Heckausleger nochmals soweit herausziehen, daß die abgelängte Welle in die Kupplungsmuffe gesteckt werden kann.

Das Heckteil wird nun genau winklig ausgerichtet (Seitenruder genau senkrecht).

Bevor die Heckrotorwelle in der Muffe (80/11) festgeschraubt wird, sind zwei Dinge zu beachten:

- Der Heckausleger muß bis zum Anschlag im Flansch eingeschoben sein und
- die Heckrotorwelle muß so montiert sein, daß deren Abwinklung am rückwärtigen Ende nach beiden Seiten etwas Spiel im Wellenmitnehmer (234) hat.

Mit einer selbstschneidenden Schraube 2,2 x 6,5 (527) aus Beutel 98/12, das Heckauslegerrohr im Heckauslegerflansch festschrauben. Die Heckstreben (415) mit zwei Inbusschrauben M 3 x 12 (532) und 4 Beilagscheiben (524) am Hauptrotorspant (403) festschrauben. (Siehe Bild 43). Ebenso wird jetzt die Heckstütze (419) am Rohr festgeschraubt.



6.8. Einbau der Hauptrotorwelle

6.8.1.

Hauptrotorwelle (352) so von der Antriebsaggregatseite (Unterseite) aus einstecken, daß das Wellenende mit den zwei Querbohrungen auf die Antriebsaggregatseite zu liegen kommt.

6.8.2.

Aluminiumdistanzrohr (80/5) aufschieben.

Achtung!

Dieses Distanzrohr muß unbedingt eingebaut werden. Ohne Distanzrohr ist der Hubschrauber nicht betriebsfähig!

6.8.3.

Großes Zahnrad (80/4) auf die Hauptrotorwelle aufschieben.

6.8.4.

Mittlere Inbusschraube M 3 x 8 der Klemmlaschen am großen Zahnrad einschrauben. Diese mittleren Schrauben müssen in die Querbohrungen der Hauptrotorwelle hineinragen.

6.8.5.

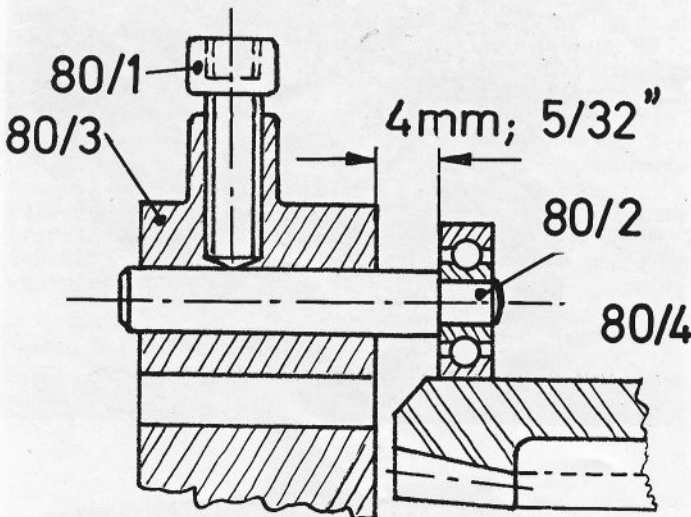
Äußere Schrauben an den Klemmlaschen fest anziehen. Durch dieses Festklemmen des großen Zahnrades auf der Rotorwelle erfolgt die Drehmomentübertragung.

Achtung!

Da der Kunststoff des großen Zahnrades (80/4) nachgiebig und elastisch ist, sind diese Schrauben vor jedem Flugtag nachzuziehen. Die beiden mittleren Schrauben dienen nicht nur zur genauen axialen Lagefestlegung des Zahnrades auf der Rotorwelle. Sie sind eine zusätzliche Sicherung gegen Durchdrehen der Rotorwelle unter dem Antriebsmoment des großen Zahnrades. Übertragen diese Schrauben jedoch allein als Mitnehmer das Drehmoment, so werden die Löcher in der Rotorwelle ausgeschlagen. Durch den sich dabei bildenden Grat, kann dann die Rotorwelle nicht mehr aus dem großen Zahnrad ausgebaut werden.

6.8.6.

Andruckwelle (80/2) wieder in 4-mm Bohrung des Zwischenwellen-Lagergehäuses (80/3) einschieben. Das Kugellager, das auf das große Zahnrad drückt, sollte ca. 4 mm vom Lagergehäuse entfernt sein. (Siehe Skizze 44)



Skizze 44

6.8.7.

Die Andruckwelle mit der Inbusschraube M 3 x 8 (302) festklemmen.

6.8.8.

Prüfen, ob das Getriebe leichtgängig läuft. Zwischen großem Zahnrad (80/4) und dem Kegelradritzel (80/13) auf der Zwischenwelle, sollte nur leicht merkliches Zahnflankenspiel vorhanden sein. Wenn die Einstellschraube M 4 x 20 mit im Schlitz untergelegter Kontermutter M 4 (80/14) nicht verstellt wurde, ist das richtige Zahnflankenspiel vorhanden. Ist kein Zahnflankenspiel oder zuviel vorhanden, dann die Ursache ermitteln. Folgende Fehler sind möglich:

Hauptrotorwelle nicht nach Bauanleitung ausgerichtet. (Siehe unter „Einpassen der Hauptrotorwelle“,! 6.6.2.)

Distanzrohr vergessen.

Einstellschraube M 4 x 20 (80/14) mit Kontermutter (503) am Zwischenlager verstellt.

6.9. Einbau des Pitchbetätigungsgestänges

6.9.1.

Die Kontermutter M 6 (80/16) unter dem Aluminium-Gegenlagerbock (80/17) auf dem Zwischenwellen-Lagergehäuse lösen.

6.9.2.

Nun die Ansatzschraube (80/18) und die Federscheibe (80/19) von dem Gegenlagerbock entfernen.

6.9.3.

Dann die Pitchbetätigungsstange (353) in die Hauptrotorwelle (352) von der Antriebsaggregatseite aus einstecken. Dem Lagerkopf der Pitchbetätigungsstange die M 3 x 18 Inbusschraube mit STOP Mutter und das Messingrohr (80/21), sowie den Kulissenstein (354) entfernen.

6.9.4.

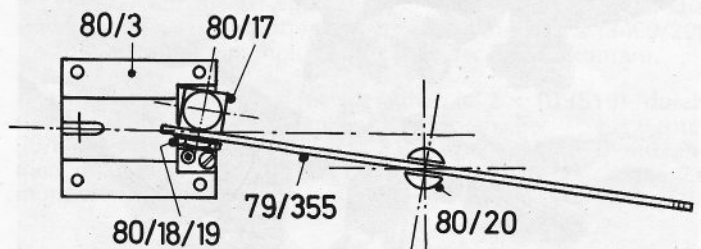
Den Pitchbetätigungshebel (355) mit dem Kulissenstein (354) in der ovalen Öffnung in den Schlitz des Lagerkopfes der Pitchbetätigungsstange einlegen.

6.9.5.

Das Messingrohr (80/21) mit durchgesteckter Inbusschraube M 3 x 18 in den Lagerkopf einbauen. Die STOP Mutter auf der Inbusschraube nur mäßig festziehen.

Achtung!

Der Pitchbetätigungshebel (355) muß absolut gerade sein. (Siehe Skizze 45). Ein Verbiegen des Hebels, um damit eine spannungsfreie, zentrische Lage der Pitchbetätigungsstange in der Rotorwelle zu bekommen, ist nicht zulässig. Ein verbogener Hebel könnte im Fluge beim Betätigen der kollektiven Hauptrotorblattverstellung ausknicken, wobei das Kugellager im Lagerkopf der Pitchbetätigungsstange zerstört wird.



Skizze 45

6.10. Anbau des Kufen-Lande-Gestells

6.10.1.

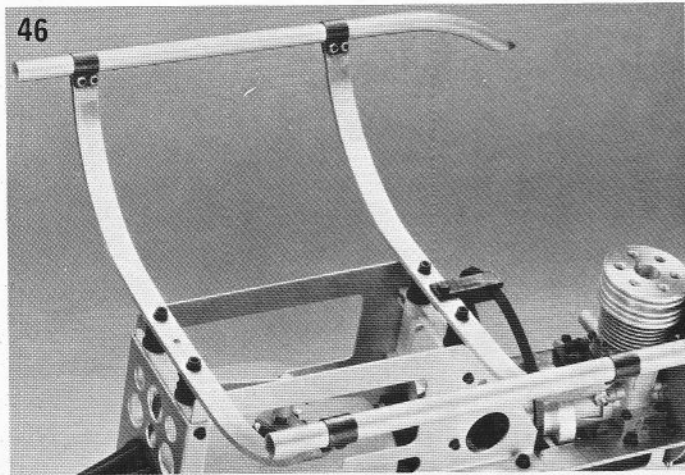
Zwei Kufenbrücken (431) aus Beutel 98/3 mittels 4 Inbus-schrauben M 4 x 8 (533) und 4 Beilagscheiben (518) auf den Gummi-Schwingkörper (4600/179) festschrauben.

6.10.2.

An den Kufenbrücken jeweils ein Kufenrohr (430) mit 2 Fahrwerkschellen (432) durch jeweils 2 Sechskantschrauben M 3x10 (013) und je 2 STOP Muttern M 3 (005) montieren. Schrauben festziehen.

6.10.3.

Den Keilriemenaufhänger (433) aus Beutel (98/3) mit Sechskantschraube M 4 x 16 (502), Beilagscheibe (518) und Mutter M 4 (503) mittig auf der vorderen Kufenbrücke festschrauben. Siehe Abb. 46



6.11. Anbau des Höhenleitwerkes

6.11.1.

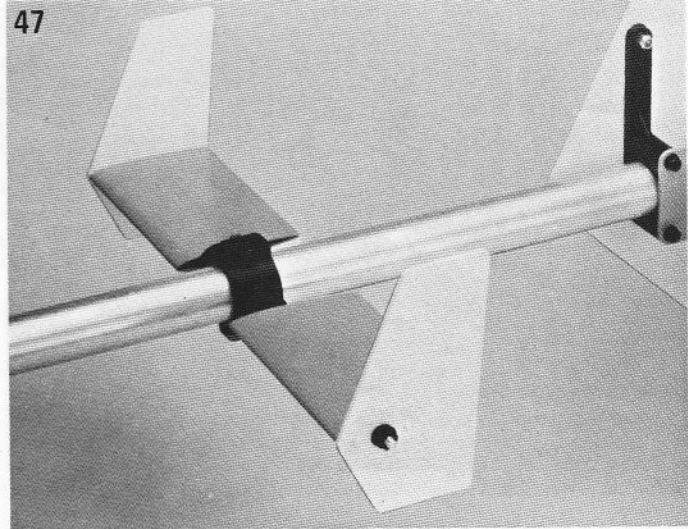
Alle benötigten Teile sind in Beutel 98/25. Auf dem kurzen Gewinde der beiden Gewindestangen (422) je 1 Mutter M 4 (503) aufschrauben. Die Gewindestange mit den Muttern in die Halbschalen (421) einsetzen.

6.11.2.

Beide Halbschalen so an das Heckauslegerrohr montieren, daß die Halbschale mit dem längeren Hals, auf die rechte Seite (in Flugrichtung gesehen) zu liegen kommt. Der Abstand von Mitte Flansch (421) zur Hinterkante des Heckauslegerspantes (404), soll dabei 506 mm betragen. Mit 2 Inbus-schrauben M 3 x 12 (532), 4 Beilagscheiben (524) und 2 STOP Muttern M 3 (005) befestigen. Die Gewindestangen sollen dabei in waagerechter Lage sein.

6.11.3.

Auf beide Gewindestangen eine Zahnscheibe (317), dann je 1 Profiflosse (423) mit der mittleren Öffnung und je 1 Dämpfungsflosse (424) aufschieben. Mit Beilagscheibe (518) und Mutter M 4 (503) über die Gewindestange festschrauben. Siehe Abb. 47.



6.12. Einbau des Führungsrohres für Heckrotor-Ansteuerung

6.12.1.

Auf das Anhaltstück (360) aus Beutel 98/54 wird auf der Flachseite 1 Schelle (708) mit zwei selbstschneidenden Schrauben (516) und 2 Beilagscheiben (520) befestigt. Noch nicht festziehen!

6.12.2.

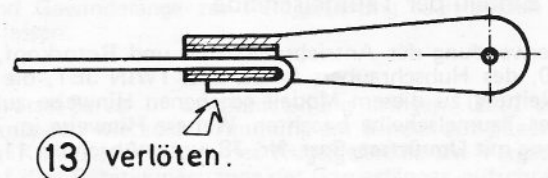
1 Gummitülle (3513/3) in den Schlitz des Heckauslegerspantes (404) schieben. Das Führungsrohr 98/51 der Heckrotor-Ansteuerung zunächst durch die obere seitliche Öffnung der Heckstütze (419), dann die Gummitülle (3513/3) und die Schelle (708) ca. 5 mm über die Schelle hinausragend, stecken. Siehe auch Abb. 49.

6.12.3.

1 Schelle (708) an das Seitenleitwerk mit eingelegtem Führungsrohr, mittels zweier selbstschneidender Schrauben 2,2 x 6,5 (527) befestigen.

6.12.4.

Stahldraht 0,8 mm Ø (519/0,8) an 1 Gabelkopf (3548) aus Beutel 98/53 nach Umbiegen des Stahldrahtes festlöten. (Siehe Skizze 48).



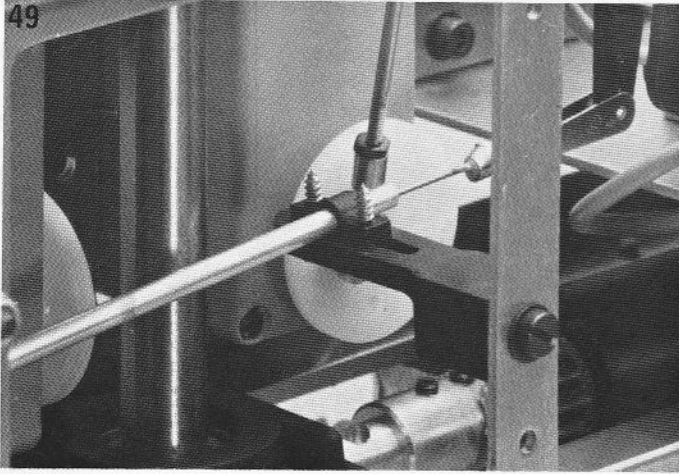
Skizze 48

6.12.5.

Den so vorbereiteten Stahldraht von vorne in das Führungsrohr einführen. Den Gabelkopf in das unterste Loch des Gas-Heck-Mixers einhängen. Die Schelle mit dem Führungsrohr auf dem Anhaltstück (360) ausrichten.

6.12.6.

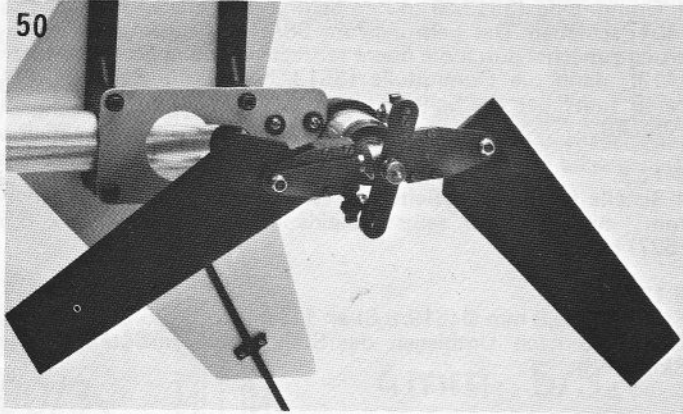
Das Anhaltstück nach Festziehen der Schelle mit Zylinderkopfschraube M 3 x 10 (529) und Beilagscheibe (524) am oberen Längsträger festschrauben. (Siehe Bild 49)



6.12.7.
Aus Beutel 98/53, 1 Gabelkopf (3548), 1 Gewindebuchse (3602) und 1 Mutter M 2 (002) zusammenbauen und am Winkelhebel des Heckrotorgetriebes, in inneres Loch einhängen. Bei der später erfolgenden Justierung wird der Stahldraht abgelängt und in die Gewindebuchse eingelötet.

6.13. Montage der Heckrotorblätter

Die Heckrotorblätter (79/4) in die Blatthalter des Heckrotorgetriebes einbauen. Schrauben nur so stark anziehen, daß die Heckrotorblätter noch beweglich sind. (Bild 50)



6.14. Einbau der Taumelscheibe

Bei Verwendung der Antriebsmechanik und Rotorkopf, Best.-Nr. 80, des Hubschraubers BELL 212 TWIN JET, die in der Bauanleitung zu diesem Modell gegebenen Hinweise zum Einbau der Taumelscheibe beachten. Weitere Hinweise im Zusammenhang mit Umrüstet, Best.-Nr. 78, unter Abschnitt 11.

6.14.1.
Die vormontierte Taumelscheibe (359) auf Hauptrotorwelle (352) aufschieben bis auf Anschlag am oberen Rotorwellenlager. Der am äußeren Durchmesser der Taumelscheibe montierte Mitnehmerstift in den Schlitz des Anhaltstückes (360) stecken.

6.14.2.
Das Anhaltstück (360) mit ca. 1,0 mm Abstand zum Sechskant des Mitnehmerstiftes ausrichten und festschrauben.

6.14.3.
Gängigkeit der Taumelscheibe prüfen.

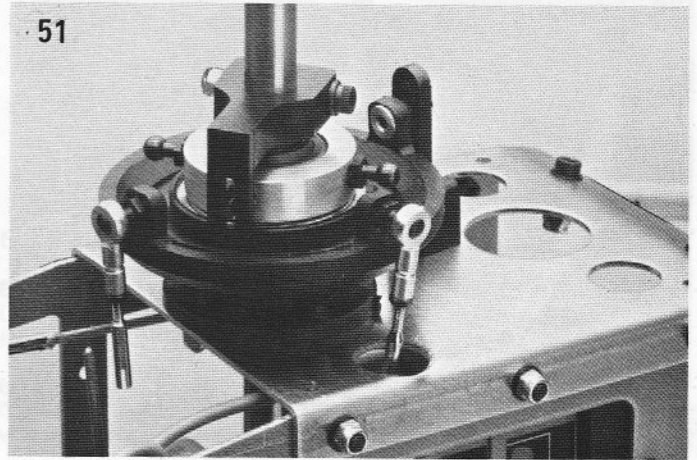
6.14.4.
Mitnehmer (358) auf Rotorwelle bis auf Anschlag der Taumelscheibe aufschieben, dabei den inneren Mitnehmerstift einkuppeln.

6.14.5.
Mitnehmer durch Inbusschrauben M 3 x 25 (301), 2 Beilagscheiben und STOP Mutter M 3, lose verschrauben.

6.14.6.
2 Gelenkträger M 2 (699/3) ohne Kugel, aus Beutel 98/53 auf Gewindebuchse (3602) mit Mutter M 2 (002) aus Beutel 98/54 aufschrauben.

6.14.7.
Die so vormontierten Gelenkträger M 2 auf die Kugelbolzen der Taumelscheibe aufstecken. Das Ablängen der Gewindestangen und das Verlöten erfolgt erst bei der Justierung. Abb. 51

6.14.8.
1 Gewindestange (3522) mit einseitig montiertem Gabelkopf (3548) und Kontermutter M 2 aus Beutel 98/53 in den Pitchbetätigungshebel einhängen. Das genaue Ablängen der Gewindestange erfolgt bei der Justierung.



6.15. Einbau der Fernsteueranlage

6.15.1.
Empfänger und Empfängerstromquelle bestmöglich gedämpft, mittels Zuschneiden der Schaumstoffplatte aus Beutel 98/52 lagern! Unter die Stromquelle wenigstens 2 Lagen Schaumstoff kleben. Die Stromquelle liegt vor, der Empfänger aus der MICROMODUL - oder Kompakt-Serie, hinter dem Keilriemenschutz. Abb. 53

6.15.2.
Zur Befestigung mittels Gummiringen, müssen zunächst S-förmige Haken aus dem Draht 1,4 mm Ø, aus Beutel 98/52 gebogen werden.

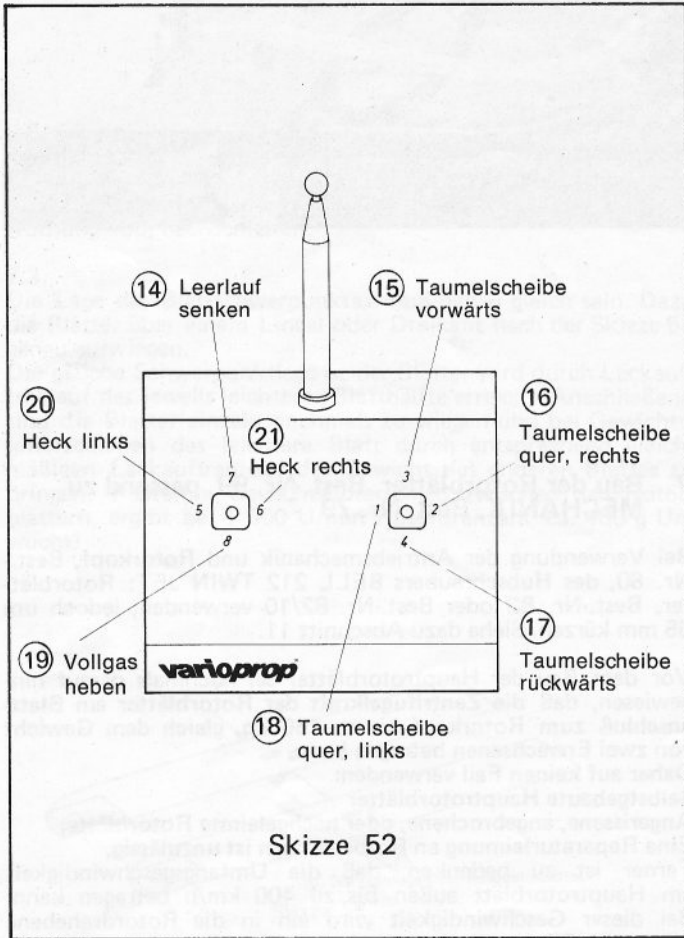
6.15.3.
Wird die Empfängerstromquelle, Best.-Nr. 3427 benutzt, so wird diese mit 2 Gummiringen, die mit den S-Haken in den Durchbruch für die Motordrossel in der Grundplatte (402) einerseits, und den linken oberen Längsträger (400) andererseits, eingehängt werden, festgehalten. Die Stromquelle, Best.-Nr. 3429 oder auch die Stromquelle, Best.-Nr. 3008, werden mit 2 Gummiringen befestigt, die mittels S-Haken in die unter 6.2.1. montierten Kunststoffschellen eingehängt werden.

6.15.4.
Anbringung des Schalters
Dazu wird die Schalterplatte (453) mittels den Schrauben (324) und Muttern (013), wie auf Abb. 53 zu sehen, angebracht, nachdem der Schalter mit dessen Blechschrauben daran montiert wurde. Wird das Kompakt-Chassis mit einer Zelle verkleidet, kann der Schalter

- an dieser Zelle selbst angebracht werden. Dadurch ergibt sich eine einfache Lademöglichkeit von außen.
- Oder man führt nach eigenem Ermessen, ein Gestänge vom Schalter durch die Zellenwand, nach außen. Z.B. mit Querschalter-Aufsatz, Best.-Nr. 66.

6.15.5.
Das Antennenkabel des Empfängers wird von diesem zu der vorderen Kufenbrücke verlegt, wo es auf der linken Seite befestigt wird. Bei Durchführungen durch das Kompakt-Chassis oder evtl. durch eine Zelle muß zum Schutz zunächst ein Stückchen Gummischlauch (aus 98/52) durch die Bohrung gezogen werden. Ebenfalls sollte empfängerseitig eine Zugentlastung vorhanden sein. Dazu wird z.B. einfach ein kleines Stück Gummischlauch in das Kabel eingeknotet. Von der vorderen Kufenbrücke kann die Antenne dann locker zur hinteren Kufenbrücke geführt werden und von dort lose herabhängen. Dieses lose Ende darf jedoch nicht so lang sein, daß es in die Hauptrotorebene gelangen kann. Das Antennenkabel darf auch nicht mit anderen rotierenden Teilen in Berührung kommen. Keinesfalls darf die Antenne über größere Länge parallel zu Metallteilen verlaufen.

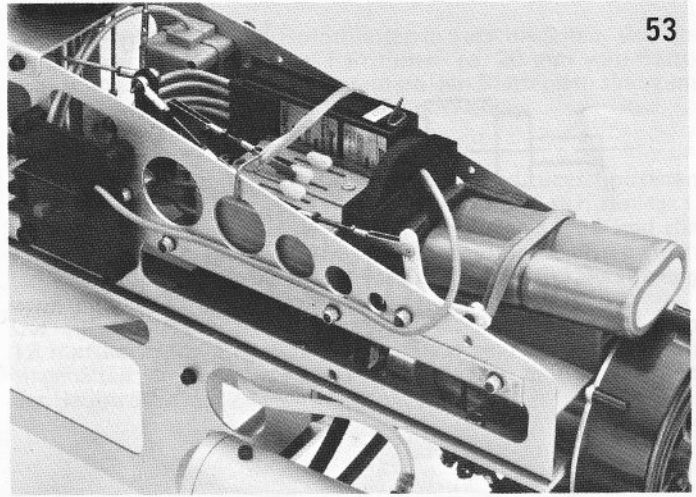
6.15.6.
Vorschlag zur Knüppelbelegung des Fernlenkenders.



6.15.7.
Die Servos entsprechend an den Empfänger anschließen. Dieser wird ebenfalls gut in Schaumstoff gebettet und mit Gummiring und Drahthaken festgeschnallt.

6.15.8.
Servoausschlag, Servomittelstellung bei mittiger Trimmungsstellung des Sendersteuerknüppels und Steuerknüppelbelegung überprüfen.

6.15.9.
Sämtliche Kabel so verlegen, daß sie nicht mit rotierenden Teilen des Hubschraubers in Berührung kommen und an Metallteilen scheuern können.



6.16. Vorjustierung der Betätigungsgestänge

6.16.1.
Mittelstellung aller Servos bei Mittelstellung der Trimmungen am Sender überprüfen und notfalls korrigieren. (Siehe Betriebsanleitung der Fernlenkanlage)

6.16.2.
Taumelscheibe in parallele Lage zum Hauptrotorspann (403) bringen. Bei den folgenden Arbeiten ist diese Stellung der Taumelscheibe beizubehalten.

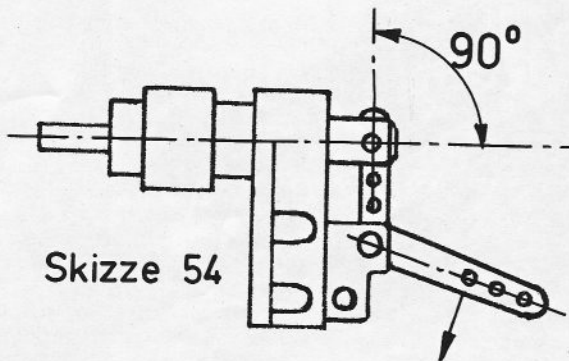
6.16.3.
Die Betätigungsstangen von den Servos zu der Taumelscheibe ablängen.

6.16.4.
Die Gewindebuchsen auf die Betätigungsstangen aufstecken und gut verlöten. Auf die parallele Lage der Taumelscheibe zum Hauptrotorspann (403) achten und an der Gewindebuchse noch genügend Gewindelänge zur Feinjustierung nach beiden Richtungen lassen.

6.16.5.
Motordrossel-Servo in Leerlaufstellung bringen. Dazu sowohl Steuerknüppel, wie auch Trimmung am Sender auf „Leerlauf,..“ Danach Kunststoff-Körper des Kugelgelenkes am Vergaser soweit auf die Betätigungsstange des Gasgestänges aufschrauben, daß das Drosselküken im Vergaser ganz geschlossen ist. Falls die Gewindelänge der Betätigungsstange und im Kunststoff-Körper des Kugelgelenkes zur Einstellung nicht ausreicht, die Gestänge zwischen Servo und Winkelhebel, sinngemäß ändern.

6.16.6.
Bei Steuerknüppelstellung Motorgas auf „Mitte..“ und Trimmung am Leerlaufanschlag des Senders und parallele Lage des Pitchbetätigungshebels (355) zum großen Kunststoffzahnrad, das Gestänge zwischen Pitchbetätigungshebel und Winkelhebel ablängen und in die Gewindebuchse am Winkelhebel einlöten.

6.16.7.
Bei gleicher Gasstellung am Sender, am Heckrotorgetriebe den Winkelhebel in die skizzierte Stellung bringen. In dieser Hebelstellung die Gewindebuchse (3602) mit dem Stahldraht der Heckrotorbetätigung verlöten.

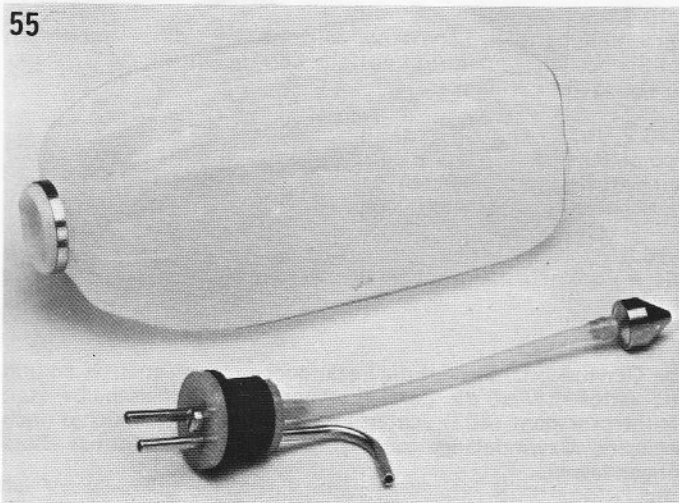


Skizze 54

6.17. Einbau des Kraftstofftankes

6.17.1.

Den Tank (264) nach Abb. 55 zusammenbauen. Dabei ist für die Pendel-Ausgangsleitung unbedingt der Siliconschlauch (459) aus Beutel 98/12 zu verwenden. Die Entlüftung sollte am höchsten Punkt des Tankes liegen.



6.17.2.

Der Profilgummi (409) aus 98/12, ist entsprechend dem Ausschnitt am linken, unteren Längsträger (401) in fünf verschiedenen lange Teile zu schneiden. Er wird als Schutz für den Tank über die Platinenkanten am Ausschnitt aufgeschoben.

6.17.3.

Der Tank wird etwas zusammengedrückt und in diesen vorbereiteten Ausschnitt geklemmt. Dabei in die erste Rille einschnappen lassen.

6.17.4.

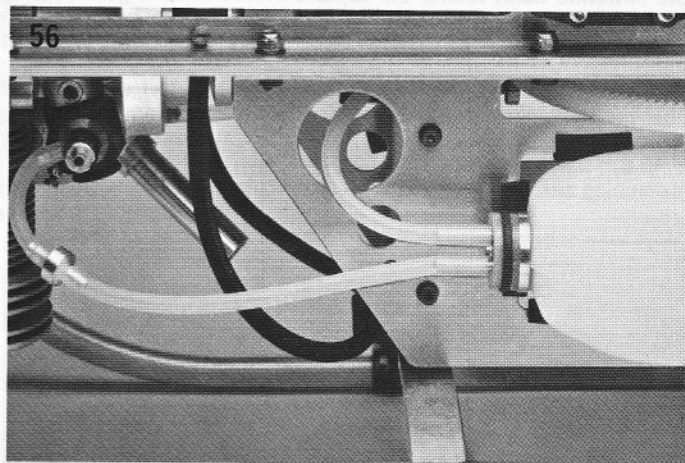
Die Kraftstoffzuleitung wird mit zwischengestecktem Filter (aus Beutel 79/6) zum Vergaser am Motor verlegt. Zum Betanken wird ebenfalls diese Leitung benutzt. Dazu Schlauch am Filter, tankseitig abziehen.

6.17.5.

Der Schalldämpfer (1588) wird jetzt mit den beiden Schrauben (1531/24) aus Beutel 79/6 befestigt. Bei Ausrüstung mit Resonanzschalldämpfer, siehe Abschnitt 12.

6.17.6.

Die Tankent- und Belüftung wird als Druckanschluß ausgeführt und deshalb mit dem Nippel am Schalldämpfer verbunden. Der Schlauch wird durch die Bohrung im Zwischenlager (80/3) geführt. Diese Leitung dient beim Tanken als Überlauf und wird währenddessen am Schalldämpfer abgezogen. Tankinstallation Abb. 56. Damit ist die Vormontage und -Justierung am Kompakt-Chassis abgeschlossen.



7. Bau der Rotorblätter, Best.-Nr. 99, passend zu MECHANIK, Best.-Nr. 79

Bei Verwendung der Antriebsmechanik und Rotorkopf, Best.-Nr. 80, des Hubschraubers BELL 212 TWIN JET: Rotorblätter, Best.-Nr. 82 oder Best.-Nr. 82/10 verwenden, jedoch um 65 mm kürzen. Siehe dazu Abschnitt 11.

Vor dem Bau der Hauptrotorblätter sei nochmals darauf hingewiesen, daß die Zentrifugalkraft der Rotorblätter am Blattanschluß zum Rotorkopf bis zu 160 kp, gleich dem Gewicht von zwei Erwachsenen betragen kann.

Daher auf keinen Fall verwenden:

Selbstgebaute Hauptrotorblätter

Angerissene, angebrochene, oder nachgeleimte Rotorblätter

Eine Reparaturleimung an Rotorblättern ist unzulässig.

Ferner ist zu bedenken, daß die Umfangsgeschwindigkeit am Hauptrotorblatt außen bis zu 400 km/h betragen kann. Bei dieser Geschwindigkeit wird ein in die Rotordrehebene gehaltener Besenstiel, glatt durchgeschlagen.

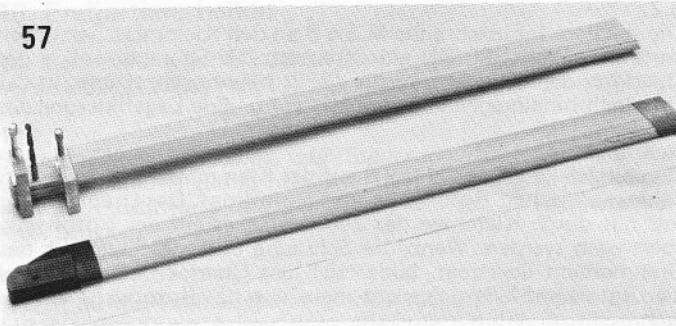
Außerdem: Ein wegfliegendes Hauptrotorblatt oder Teile davon, können Zuschauer oder den Pilot selbst treffen und zu schwersten Verletzungen führen!

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

7.1.

Je ein rechter und ein linker Holzaufleimer, werden mit Weißleim (UHU-coll oder PONAL) wie auf Abb. 57 gezeigt, sorgfältig mit einem Rotorblatt verleimt. Um die Bohrungen fluchtend zu machen, sollte ein 6 mm Ø Bolzen (z.B. der Schaft eines 6 mm Ø Bohrers) während des Verleimens durchgesteckt werden. Leimung bis zum Trocknen pressen. Der Blattanschluß sollte 13,9 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.

57



7.2. Die Rotorblätter sollten durch Lackieren mit GLATTFIX-Porenfüller, Best.-Nr. 207, auf genau gleiches Gewicht gebracht werden. Zwischen jedem Anstrich mit feinem Schleifpapier, Körnung 400, nachschleifen.

7.3. Die Lage des Blattschwerpunktes muß genau gleich sein. Dazu die Blätter über einem Lineal oder Dreikant nach der Skizze 58 genau auswiegen.

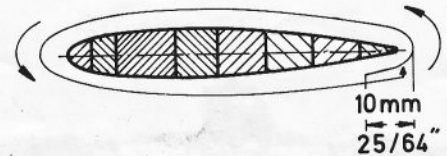
Die gleiche Schwerpunktlage beider Blätter wird durch Lackauftrag auf der jeweils leichteren Blatthälfte erreicht. Anschließend sind die Blätter einzeln nochmals zu wiegen und bei Gewichtsunterschieden das leichtere Blatt durch entsprechend gleichmäßigen Lackauftrag auf das Gewicht des anderen Blattes zu bringen. 1 Gramm Gewichtsunterschied zwischen den Rotorblättern, ergibt bei 1 000 U/min Rotordrehzahl, ca. 400 g Unwucht!



7.4. Den Rotorblattanschluß ca. 70 mm breit vom Blattende aus, mit schwarzer Farbe lackieren, z.B. mit UNIVERSAL-Lack, Best.-Nr. 921/7. 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.

7.5. Die äußeren Enden der Rotorblätter in verschiedenen, sich gegeneinander gut abhebenden Farbtönen ca. 20 mm vom Blattende aus lackieren. Die verschiedenfarbigen Blattenden sind zum Einfliegen des Hubschraubermodelles notwendig.

7.6. 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. Begonnen wird mit dem Bespannen der Endleiste nach dem Schema der Skizze 59. Die Überlappung der Folie muß auf der Rotorblatt-Unterseite erfolgen. Die äußeren Rotorblattenden, die jetzt links liegen, bleiben 12 mm unbespannt. Dieses Maß muß bei beiden Rotorblättern eingehalten werden, um so leichter ist danach das Auswuchten des Hauptrotors.



(23) Schema zum Bespannen der Hauptrotorblätter.

Skizze 59

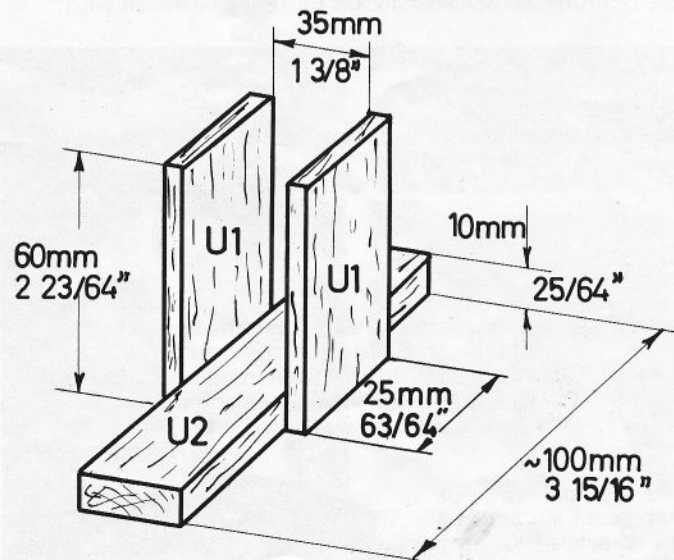
Achtung!

Die Bespannfolie ist unbedingt auf die in der Skizze 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.

8. Auswuchten des Hauptrotors

8.1. Eine Vorrichtung nach der folgenden Maßskizze 60 ist zu bauen.



Skizze 60

8.2.

Danach die Rotorblätter in den Blatthalter des Rotorkopfes einbauen. Dazu wird die Rotorblattbuchse (378) durch die Bohrungen von Blatthalter und Rotorblatt gesteckt (muß stramm sitzen) und mittels Sechskantschraube M 4 x 35 (510), 2 Beilagscheiben (518) und STOP Mutter M 4 (512) festgezogen. Jedoch nicht zu fest anziehen, damit sich die Rotorblätter beim Betrieb noch ausrichten können.

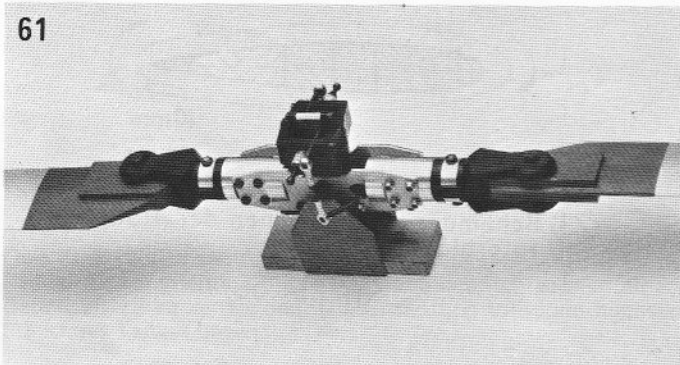
8.3.

Rotorblätter zueinander und zum Rotorkopf fluchtend ausrichten (180°).

8.4.

Rotorkopf auf Vorrichtung mit den Zapfen am Zentralstück auflegen und auswiegen. Durch Lackierung am Blattende (12 mm) der leichteren Rotorseite können Gewichtsunterschiede ausgeglichen werden. Dazu Abb. 61

61



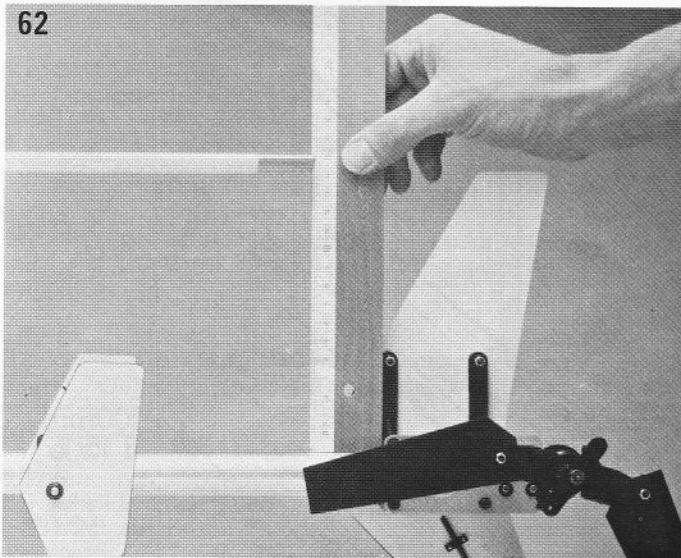
9. Einbau des Hauptrotors

Bei Verwendung der MECHANIK, Best.-Nr. 80, des Hubschraubers BELL 212 TWIN JET, siehe Angaben im Abschnitt 11.

9.1.

Hauptrotor auf Hauptrotorwelle (352) aufstecken und auf den gleichmäßigen Abstand der Rotorblätter zum Heckausleger achten. Der Abstand kann durch Verdrehen einer der beiden Schrauben am Dämpfergehäuse (530) justiert werden. Siehe Abb. 62. Darauf achten, daß die Pitchbetätigungsstange (353) in die Bohrung des Schieberstückes (80/27) eingefädelt wird.

62



9.2.

Die mittlere Inbusschraube M 3 x 8 an den Klemmlaschen unten am Zentralstück (80/34) einschrauben. Die Schraube soll in das Querloch der Hauptrotorwelle (352) hineinragen. Diese, in das Querloch hineinragende Schraube, ist nur eine Lagefixierung des Rotorkopfes.

Achtung!

Die mittlere Schraube M 3 x 8 auf der Klemmlasche ist kein Mitnehmer zwischen Rotorwelle und Rotorkopf. Das Drehmoment soll nur durch Klemmen des Zentralstückes auf der Rotorwelle übertragen werden. Wenn die Schraube über das Querloch das Drehmoment überträgt, bildet sich am Querloch ein Grat und der Rotorkopf läßt sich nicht mehr von der Rotorwelle abnehmen.

9.3.

Die äußeren Schrauben an den Klemmlaschen anziehen. Dadurch wird das Zentralstück (80/34) des Rotorkopfes auf der Hauptrotorwelle festgeklemmt.

9.4.

Schraube M 3 x 12 durch die seitliche Bohrung unten am Schieberstück (80/27) stecken und in das quer in der Pitchbetätigungsstange (353) gebohrte M 3-Gewinde einschrauben. Die Pitchbetätigungsstange ist eventuell etwas zu drehen, bis die Schraube M 3 x 12 in das Gewinde eingeschraubt werden kann. Schraube festziehen.

9.5.

Die Steuerstangen (655) mit den Gelenkträgern (656/3) und Muttern M 2,5 (521) auf die Kugelbolzen von Wippenrahmen und Taumelscheibe einhängen. Siehe auch 10.3., 10.4.

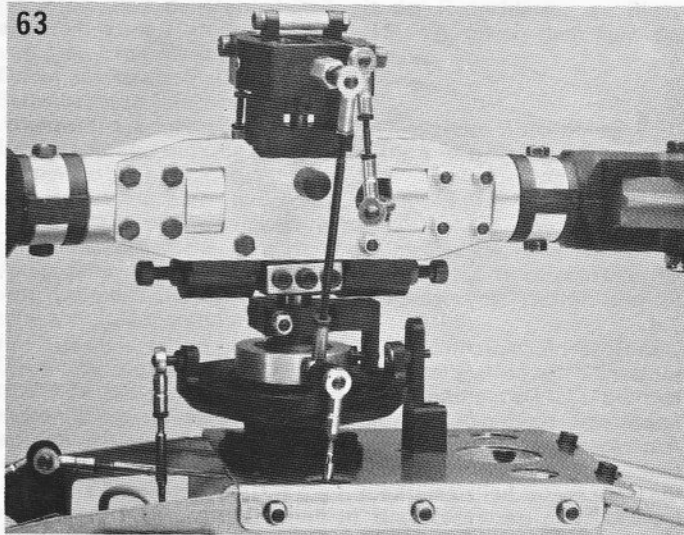
9.6.

Der Taumelscheibenmitnehmer (358) wird jetzt so verdreht, daß der Mitnehmerstift des drehenden Teiles der Taumelscheibe mit dem Kugelbolzen des feststehenden Teiles der Taumelscheibe zum Nick-Servo (Vorwärts-Rückwärts-Neigung) fluchtet. Jetzt Rotorkopf bei Festhalten des Mitnehmers in dieselbe Richtung bringen. Dabei müssen die Steuerstangen senkrecht stehen. Vor dem Festziehen muß ebenfalls darauf geachtet werden, daß die Taumelscheibe kein axiales Spiel hat.

9.7.

Der Taumelscheibenmitnehmer (358) kann jetzt auf der Rotorwelle festgezogen werden. Abb. 63

63



10. Endjustierarbeiten

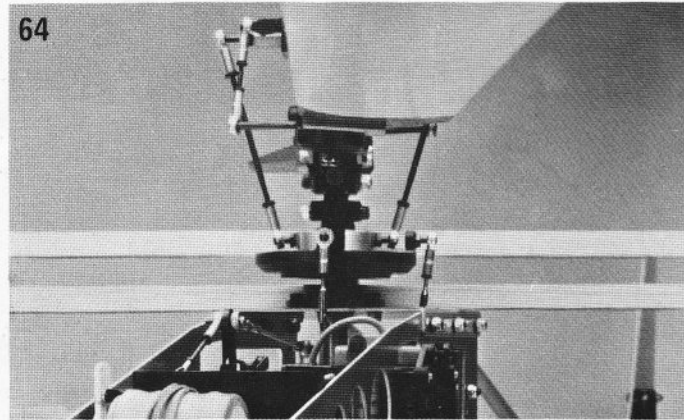
Bei Verwendung der MECHANIK, Best.-Nr. 80, des Hubschraubers BELL 212 TWIN JET, siehe Angaben im Abschnitt 11.

10.1.

Steuerknüppel am Sender zur Steuerung des Nick- und Roll-Servos in Mittelstellung bringen. Die Trimmung für Nick-Servo voll nach rückwärts und Trimmung für Roll-Servo, ganz nach links bringen.

10.2.

Prüfen ob die Taumelscheibe planparallel zum Hauptrotorspant (403) steht. Diese Arbeit wird erleichtert durch Auflegen von Leisten auf die Taumelscheibe und den Hauptrotorspant. (Längs- und Querrichtung). Siehe Bild 64. Evtl. die Länge der Ansteuerstangen korrigieren.



10.3.

Den Wippenrahmen (80/31) parallel zur Taumelscheibe (und damit auch parallel zum Hauptrotorspant) einstellen. Dazu nur eine Ansteuerstange von der Taumelscheibe zum Wippenrahmen einhängen und daran justieren. Die Arbeit wird durch eine auf dem Wippenrahmen aufgelegte Leiste erleichtert. (Wie bei Skizze 65 und Abb. 66).

10.4.

Zweite Ansteuerstange von der Taumelscheibe zum Wippenrahmen so in der Länge einjustieren, daß die Kugelgelenke ohne Spannung eingehängt werden können.

10.5.

Alle Kugelgelenke der beiden Ansteuerstangen mit den Muttern kontern.

10.6.

Prüfen, ob bei Mittelstellung des Steuerknüppels für Motorgas am Sender, die Mischhebel im Wippenrahmen parallel zum Wippenrahmen stehen. Falls dies nicht der Fall ist, die Länge der Ansteuerstange vom hinteren Winkelhebel (145) zum Pitch-Hebel (355) ändern. Ist die parallele Stellung des Pitch-Hebels zum großen Kunststoff-Zahnrad nicht mehr gegeben, auch den Gegenlagerbock (80/17) auf dem Zwischenlager (80/3) des Antriebsaggregates in der Höhe nachstellen.

10.7.

Prüfen, ob bei Steuerknüppelstellung am Sender im „Leerlauf“, die Pitch-Betätigungsstange (353) nicht an der Hauptrotorwelle unten ansteht. Das Schieberstück (80/27) oben im Rotorkopf darf ebenfalls bei keinem Vollausschlag anstehen.

10.8.

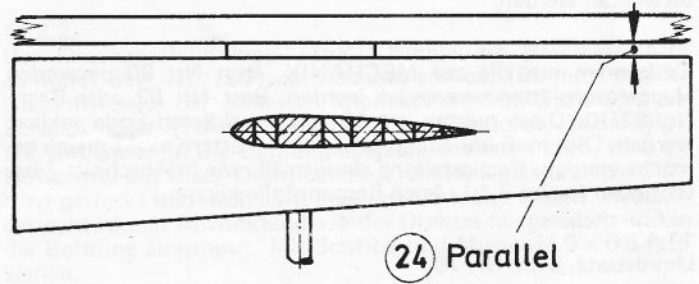
Einstell-Lehre (382) auf Rotorblattende aufstecken.

10.9.

Steuerknüppel für Motorgassteuerung am Sender und dessen Trimmung auf „Leerlaufstellung“, .

10.10.

Durch Längenänderung der kurzen Steuerstange vom Wippenrahmen zu den Rotorblatt-Betätigungshebeln, parallele Lage der Leiste auf dem Wippenrahmen und Blatteinstell-Lehre herstellen. Kontern der Muttern an Kugelgelenken. Siehe Skizze 65



Skizze 65

10.11.

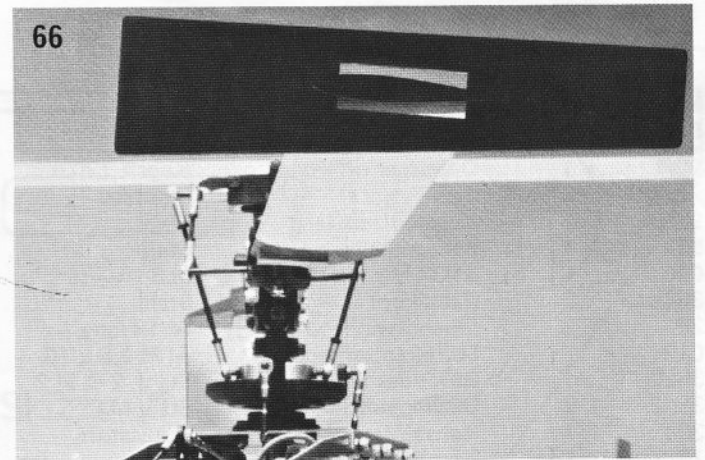
Steuerknüppel für Motorgassteuerung am Sender in „Vollgasstellung“, .

10.12.

Prüfen, ob der maximale Einstellwinkel des Rotorblattes erreicht wird. Wenn dies nicht der Fall ist, die Heballängen am hinteren Winkelhebel (145) sinngemäß verändern. Bei Bedarf mehr Anstellung geben, ca. 5°. Siehe Abbildung 66.

10.13.

Die Einstellwinkel der Heckrotorblätter sind werksseitig grob vorjustiert.



11. Montageanleitung bei Verwendung der Antriebsmechanik und Rotorkopf, Best.-Nr. 80

des Modellhubschraubers BELL 212 TWIN JET, kombiniert mit Platinenset, Best.-Nr. 98.

11.1.

Sowohl für die Flugeigenschaften, als auch für Montage und Justierung der MECHANIK, Best.-Nr. 80, gelten die in der dort beiliegenden Anleitung gemachten Angaben. Nachstehende Beschreibung beschränkt sich nur auf zusätzlich notwendige Hinweise.

11.2.

Zusätzlich benötigte Teile:
Umrüstsatz, Best.-Nr. 78
Heckrotorgetriebe mit Blatthalter, Best.-Nr. 79/3
Heckrotorblätter, Best.-Nr. 79/4

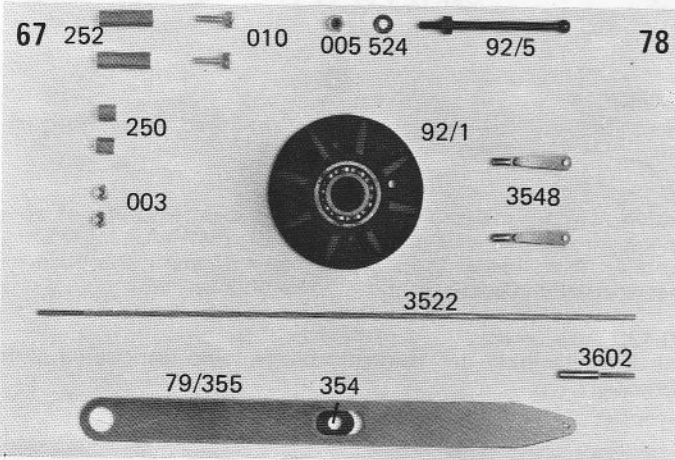
Das Heckrotorgetriebe aus MECHANIK, Best.-Nr. 80 kann nicht verwendet werden.

11.3.

Es können nur die zur MECHANIK, Best.-Nr. 80 passenden Hauptrotorblätter verwendet werden, Best.-Nr. 82 oder Best.-Nr. 82/10. Diese müssen um 65 mm am äußeren Ende gekürzt werden. Dies muß unbedingt bei beiden Blättern exakt gleich gemacht werden. Fertigstellung sinngemäß, wie in Abschnitt 7 beschrieben (außer 7.1.). Auch Bspannfolie kürzen.

11.4.

Umrüstsatz, Best.-Nr. 78



Stückliste Umrüstsatz

Best.-Nr.	Anzahl	Benennung	Bemerkung
92/1	1	Domlager m. Kugellager	Kugell. (303) montiert
92/5	1	Kugelbolzen, lang	Stahl
524	1	Beilagscheibe	Stahl
005	1	STOP Mutter	M 3
3548	2	Gabelkopf	Stahl
252	2	Innengewindebolzen	Al 18 lang
010	2	Sechskantschraube	Al M 2,6 x 10
3522	1	Gewindestange	Stahl, 2 Ø, M 2
3602	1	Gewindebuchse	Stahl M 2
354	1	Kulissenstein	Kunststoff
79/355	1	Pitchhebel	Al
250	2	Innengewindebolzen	Al 6 lang
003	2	Mutter	M 2,6

11.5.1.

Als oberes Rotorwellenlager wird das Domlager (92/1) an den Hauptrotorspant (403) geschraubt. Siehe dazu 6.2.3.

11.5.2.

Zur Festlegung der Taumelscheibe wird der Kugelbolzen (92/5) mit Scheibe (524) und Mutter (005) in der hinteren Bohrung rechts (in Flugrichtung gesehen) am Hauptrotorspant (403) angeschraubt.

11.5.3.

Der Pitchbetätigungshebel (79/355) mit der Kulisse (354) wird wie unter 6.9. beschrieben, eingebaut.

11.5.4.

Bei der Verwendung der MECHANIK, Best.-Nr. 80, können, wie eingangs erwähnt, 4 Rudermaschinen VARIOPROP Servo CL, Best.-Nr. 3831 verwendet werden. Diese Servos sind dann, wie auf den Abb. 68 und 69 gezeigt, auf die Gewindebolzen zu schrauben. Das „Roll“-Servo (links-rechts) auf die zwei 6 mm langen (250), das „Nick“-Servo (vorwärts-rückwärts) auf die beiden längeren (252). Letztere sind mit den Schrauben (010) am Servoträger (446) zu befestigen.

11.5.5.

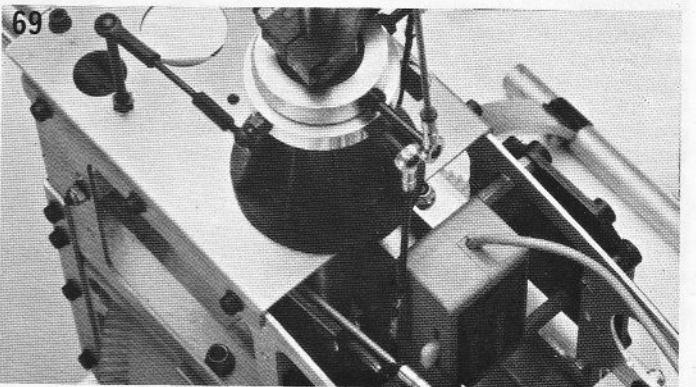
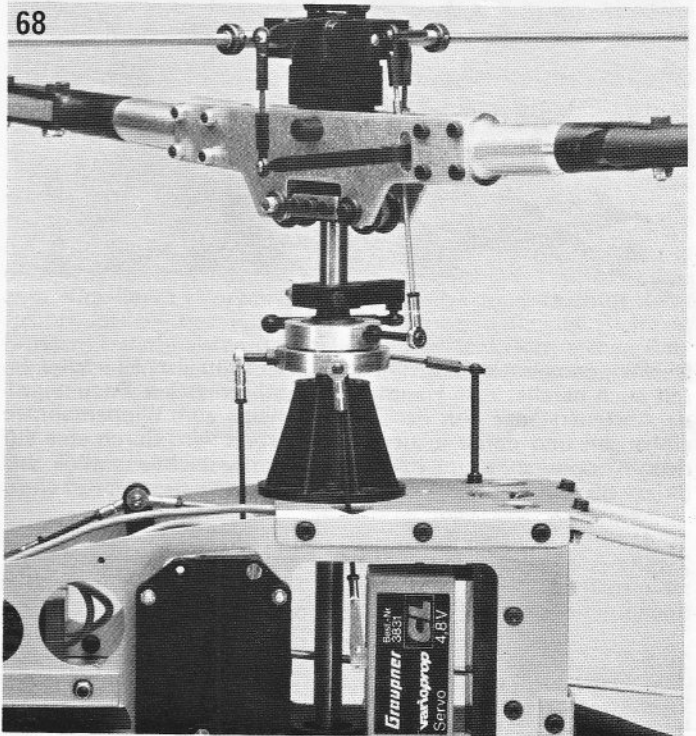
Der Gestängeanschluß an diesen CL-Rudermaschinen erfolgt mit den beiden Federstahl-Gabelköpfen (3548).

11.5.6.

Das Gestänge, das den drehenden Teil der Taumelscheibe mit der Anlenkung an den Hilfsrotor (80/28) verbindet, muß aus der Gewindestange (3522) und der Löthülse (3602) hergestellt werden. Entsprechend der Anleitung von Best.-Nr. 80, ablängen. Auf gute Lötverbindung ist hierbei zu achten!

11.5.7.

Die Verbindung der Heckrotorwelle mit dem Heckrotorgetriebe erfolgt mit den Teilen (234) und (235), wie unter 6.7.6. beschrieben.



11.5.8.

Kraftstoff-Filter und Kraftstoffschlauch sind unter Best.-Nr. 1648 bzw. 1643 (oder 1643/1) zu erhalten.

12. Ausrüstung mit Resonanzschalldämpfer

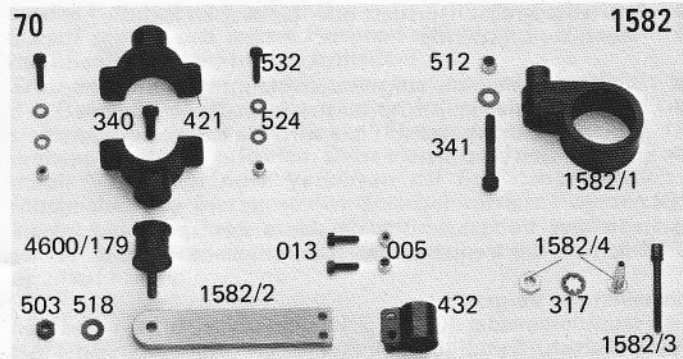
12.1.1.

Dazu sind folgende Positionen erforderlich:

- a) Anschlußkrümmer, Best.-Nr. 1581
- b) Resonanzschalldämpfer, Best.-Nr. 1564
- c) Befestigungsmaterial, Best.-Nr. 1582

12.1.2.

Abbildung der Einzelteile von Best.-Nr. 1582



Best.-Nr. 1582, Befestigungsmaterial für Resonanzschalldämpfer

Teil-Nr.	Benennung	Anzahl	Bemerkung
317	Zahnscheibe	1	Stahl, Ø 5,3
1582/1	Befestigungsschelle	1	Kunststoff
432	Kufenschelle	1	Stahl
421	Satz Halbschalen (2 Stück)	1	Kunststoff
532	Inbusschraube	2	Stahl, M 3 x 12
005	STOP Mutter	4	M 3
524	Beilagscheibe	4	Stahl, Ø 3,2
013	Sechskantschraube	2	Stahl, M 3 x 10
518	Beilagscheibe	2	Stahl, Ø 4,3
503	Sechskantmutter	1	Stahl, M 4
4600/179	Schwingkörper	1	St./Gummi Ø 15x15
340	Zylinderkopfschraube	1	Stahl, M 4 x 10
1582/2	Träger	1	Al 15 x 4
1582/3	Schalldämpfer-Befestigungsschr.	1	Stahl
341	Inbusschraube	1	Stahl, M 4 x 30
512	STOP Mutter	1	M 4
1582/4	Nippel	1	Ms. Ø 8
	Mutter	1	Ms., vern. M 5 x 0,5

12.2. Montage am Kompakt-Chassis

12.2.1.

Der Krümmer, Best.-Nr. 1581 wird vorn mit einer Befestigungsschraube des Normalschalldämpfers und hinten mit der dem Befestigungsmaterial, Best.-Nr. 1582 beiliegenden kürzeren Schraube am Motor angeschraubt.

12.2.2.

Der Druckanschlußnippel (1582/4) muß am Resonanzschalldämpfer, Best.-Nr. 1564, im Abstand von ca. 165 mm, von der Gaseintrittseite her gemessen, montiert werden. Dazu wird der Schalldämpfer an dieser Stelle mit 5 mm Ø gebohrt. Da der Nippel von innen in die Bohrung eingeführt werden muß, wird als Hilfsmittel ein Stück Draht benötigt. Dieses wird durch die Bohrung gesteckt und nach vorn herausgeführt. Der Nippel wird aufgesteckt, durch Abwinkelung o.ä. des Drahtes festgehalten und in die Bohrung eingeführt. Mit Scheibe und Mutter M 5 x 0,5 festziehen.

12.2.3.

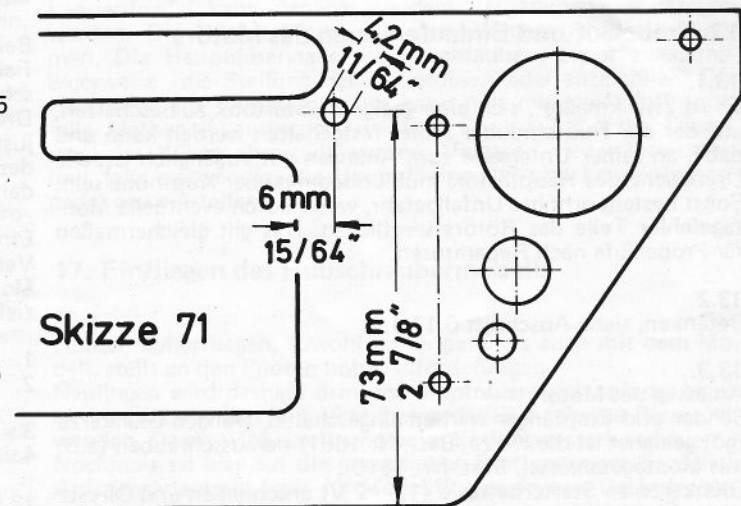
Von dem beim Resonanzschalldämpfer beiliegenden Siliconschlauch wird ein ca. 120 mm langes Stück abgeschnitten und etwa 50 mm weit auf den Dämpfer aufgeschoben. Darüber steckt man die Befestigungsschelle (1582/1). Am dünnen Austrittrohr des Schalldämpfers wird der Alu-Träger (1582/2) mittels Schelle (432) und 2 Stück Sechskantschrauben M 3 x 10 und STOP Muttern M 3, befestigt.

12.2.4.

Die Halbschale (421) mit kurzem Ansatz, aus Beutel 1582 entnehmen und mit Zylinderkopfschraube M 4 x 10 (340) den Schwingkörper aufschrauben. Die zweite Halbschale mit erster Halbschale am Heckauslegerrohr innerhalb der Heckstützen mit zwei M 3 x 12 Inbusschrauben, 4 Beilagscheiben und M 3 STOP Muttern montieren, noch nicht festziehen!

12.2.5.

Bohrung Ø 4 am unteren Längsträger nach Skizze 71 bohren.



Skizze 71

12.2.6.

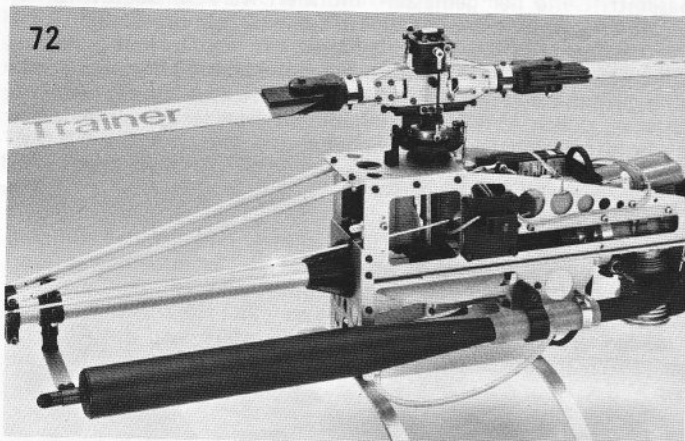
Der vormontierte Resonanzschalldämpfer wird nun am Chassis angebracht. Bevor der Siliconschlauch auf den Krümmer aufgeschoben wird, muß noch ein Schlauchbinder (aus Beutel 1564) aufgesteckt werden. Die Befestigungsschelle (1582/1) wird unter Verwendung der M 4 x 30 Inbusschraube, Beilagscheibe und STOP Mutter, montiert. Noch nicht festziehen!

12.2.7.

Hinteres Ende des Resonanzrohres mit aufmontiertem Alu-Träger an Unterseite des Schwingmetalls mit M 4-Sechskantmutter und Beilagscheibe anschrauben und festziehen.

12.2.8.

Die Längenabstimmung des Resonanzrohres gemäß Bedienungsanleitung (aus 1564) durchführen. Hierzu kann das Resonanzrohr mit beiden Halbschalen am Heckauslegerrohr sowie in der Befestigungsschelle verschoben werden. Nach erfolgter Abstimmung, sämtliche Schrauben festziehen. Abb. 72



13. Probelauf und Einlaufenlassen des Motors

13.1.

Es ist zweckmäßig, sich eine geeignete Startbox zu beschaffen, auf der der Hubschrauber sicher festgehalten werden kann und dabei an seiner Unterseite zum Anlassen gut zugänglich ist. Die Drehebene des Hauptrotors muß unbedingt über Kopfhöhe sein. Sonst besteht erhöhte Unfallgefahr, wenn durch eventuelle Montagefehler Teile des Rotors wegfiegen. Das gilt gleichermaßen für Probelaufe nach Reparaturen.

13.2.

Betanken, siehe Abschnitt 6.17.4.

13.3.

Anlassen des Motors

Sender und Empfänger werden eingeschaltet. Danach Glühkerze (gut geeignet ist die Kerze, Best.-Nr. 1681) herausschrauben (z.B. mit Montageschlüssel, Best.-Nr. 1610).

Glühkerze an Starterbatterie (1,5 - 2 V) anschließen und Ölreste herausblasen. (Für den Motor mit Sonderkühlkopf ist der Glühkerzenstecker, Best.-Nr. 1658 erforderlich). Darauf achten, daß der Dichtring der Glühkerze nicht verlorengeht.

Senderknüppel auf Vollgas.

Jetzt wird der Motor ohne Glühkerze mit geeignetem Elektrostarter, z.B. Best.-Nr. 1639, durchgedreht und dabei die Vergaseröffnung mit dem Finger zugehalten. (Die Drehrichtung ist im Uhrzeigersinn, wenn man von vorn auf den Hubschrauber schaut). Die Düsenadel ist etwa zwei Umdrehungen geöffnet. Wird der Finger von Kraftstoff benetzt, dann ist angesaugt und der Vorgang wird unterbrochen.

Senderknüppel nun auf leicht erhöhten Leerlauf stellen.

Glühkerze mit Dichtring einschrauben und Stromquelle anschließen.

Die Rotorebenen müssen unbedingt frei sein und der Hubschrauber muß gut festgehalten werden.

Motor mit Anlasser und Keilriemen starten. Wenn vorausgegangene Ratschläge befolgt wurden, wird der Motor sofort anlaufen.

Achtung!

Beginnt der Hubschrauber bei zunehmender Motordrehzahl zu schütteln: Sofort Motor auf Leerlauf regulieren. Ursache für das Schütteln feststellen.

Es könnten folgende Fehler dafür verantwortlich sein:

- Rotor unwuchtig
- Rotorkopf nicht nach Bauanleitung justiert
- Antriebsaggregat dejustiert oder Schrauben locker
- Heckrotor unwuchtig

- Den Motor nie ohne aufgesetzten Hauptrotor betreiben.
- Keinesfalls die Hauptrotorblätter festhalten und dann Vollgas geben, in diesem Falle wird die Kupplung zu heiß und dadurch zerstört.

13.4.

Leerlauf- und Vollgasgemisch des Motors entsprechend folgender Anleitung des Vergasers einregulieren. Siehe Abb 3.1

Einstellen des Vergasers:

Die Hauptdüsenadel (6) ca. 2 Umdrehungen öffnen und den Motor starten. Durch Einschrauben der Hauptdüsenadel bei ganz geöffnetem Drosselkükken (4) den Motor auf höchste Drehzahl einregulieren. Das Kraftstoff-Luft-Gemisch ist nun für „Motorvollgas“, optimal eingestellt.

Danach den Ansaugquerschnitt mit dem Drosselkükken (4) halb schließen. Die Leerlaufdüsenadel (7) in den Leerlaufeinsatz (9) weiter einschrauben, wenn der Motor unter Zündaussetzern in den sogenannten „Viertaktlauf“, fällt. Das Gemisch war dann zu kraftstoffreich und wird durch das weitere Einschrauben der Leerlaufdüsenadel (7) abgemagert. Soweit die Leerlaufdüsenadel (7) einschrauben, bis der Motor gleichmäßig zündend läuft.

Bleibt der Motor bei halb geschlossenem Drosselkükken (4) stehen, so ist das Gemisch zu mager und die Leerlaufdüsenadel (7) ist weiter herauszuschrauben, bis ein gleichmäßiger Lauf des Motors ohne Zündaussetzer erreicht ist.

Bei Leerlaufstellung des Drosselkükkens (fast geschlossen) die Feineinstellung des Kraftstoff-Luft-Gemisches wie vor beschrieben, nochmals vornehmen. Diese Leerlaufstellung des Drosselkükkens kann durch die Leerlauf-Anschlagschraube justiert werden. Dies darf jedoch keine mechanische Begrenzung des Servoweges sein! Damit ist der Vergaser eingestellt. Bei Bedarf nach Einlaufen des Motors wiederholen.

Ein gleichmäßiger Motorleerlauf wird bei gasdichtem Sitz des Vergasers am Motorgehäuse und mechanisch einwandfreiem Motor erzielt. Kann kein zufriedenstellender Motorleerlauf erzielt werden, wird empfohlen, folgende Punkte zu prüfen:

1. Gasdichter Sitz des Vergasers am Motorgehäuse
2. Schmutzteilchen im Kraftstoff und im Düsensystem des Vergasers. Ausblasen oder mit Kraftstoff ausspülen
3. Ansaugsteuerung des Motors nicht gasdicht, Motor defekt
4. Motorkühlung unzureichend

13.5.

Hinweise zum Einlaufen des Motors:

Ein zuverlässiger Lauf des Motors ist die notwendige Voraussetzung für den Hubschrauberflug.

Die Einlaufzeit beträgt etwa 5-10 Tankfüllungen. Motor am Anfang stets „fett“, laufen lassen. Dazu Hauptdüsenadel (6) weiter herausdrehen, als zum optimalen Motorlauf nötig. Motor mit wechselnder Drehzahl laufen lassen. Motor zwischendurch abkühlen lassen.

13.6.

Kontrolle des Spurlaufes der Hauptrotorblätter bei höherer Rotordrehzahl.

Durch die sich gegenseitig abhebende unterschiedliche Farbgebung der Blattendenden der Hauptrotorblätter kann dasjenige Rotorblatt ermittelt werden, welches höher oder tiefer als das andere läuft. Am höher laufenden Blatt ist durch Verlängern der Stoßstange zum Blatteinstellhebel der Blatteinstellwinkel zu reduzieren.

Achtung!

Immer an die Unfallgefahr denken, die von den schnell umlaufenden Rotorblättern ausgeht!

Darauf achten, daß andere Personen sich nicht in Nähe und in der Ebene des Hauptrotors aufhalten!

Trotz sorgfältigstem Auswuchten und ausgesuchter Hölzer für die Rotorblätter, kann ein unterschiedliches Biege- und Torsionsverhalten unter der hohen Fliehkraftbeanspruchung bei drehendem Rotor auftreten. Diese elastische Unsymmetrie kann durch Verlängern oder Verkürzen der Stoßstangen zwischen Mischhebel und Blatteinstellwinkelhebel korrigiert werden. Die Korrektur ist so lange vorzunehmen, bis beide Hauptrotorblätter in allen Rotordrehzahlbereichen annähernd den gleichen Spurlauf haben.

13.7.

Kontrolle sämtlicher Schraubenverbindungen am Hubschrauber auf festen Sitz. Prüfung sämtlicher Aggregate. Diese Kontrollarbeit ist bei Einsatz des Hubschraubermodells öfter vorzunehmen.

13.8.

Schwerpunktlage des Modells kontrollieren. Der Schwerpunkt sollte genau in Längsrichtung der Hauptrotorachse liegen. Notfalls ist mit Bleichgewichten zu korrigieren.

14. Wartung und Instandhaltung

14.1.

Sämtliche Schrauben, Muttern und Einzelteile vor jedem neuen Flugtag auf festen Sitz und einwandfreien Zustand überprüfen.

Das gilt besonders für die Schrauben am Motor (Gehäuseschrauben usw.), sowie den Servo-Befestigungsschrauben, diese sind öfter auf festen Sitz zu kontrollieren und gegebenenfalls nachzuziehen.

14.2.

Vor jedem Flugtag die Schrauben an den Klemmlaschen am großen Zahnrad nachziehen und die Funktion des Hauptrotordämpfers kontrollieren.

14.3.

Nur sauberen, gefilterten und wasserfreien Kraftstoff verwenden.

14.4.

Nur Original-Kugellager verwenden. Alle Kugellager sind speziell für die Anforderungen des Modellhubschraubers angepaßte Sonderausführungen.

15. Schmierplan

15.1.

Nach jeweils 5 Betriebsstunden ist am Heckrotor die Lagerstelle zwischen Antriebswelle und Pitchbetätigungsstange mit einem Tropfen Automotorenöl (HD-Öl – SAE 20) zu schmieren. Ebenfalls Lager an Heckpitchbrücke (363) und Alu-Gelenkträger auf Kugelbolzen! Die gehärteten Kegelräder des Heckrotorgetriebes sollen ständig durch Schmierfett abgedeckt sein. Dies bringt einen guten verschleißarmen Lauf der Räder und verhindert das Eindringen von Schmutzteilen in die Zahnflanken.

Achtung!

Alle anderen Teile sind wartungsfrei und dürfen nicht geschmiert werden. Vor allem darf die Verzahnung zwischen Kegelradritzel und großem Kegelrad des Hauptrotorantriebes nicht geschmiert werden, weder mit Öl noch mit Fett. Es würde sonst zu viel Staub durch das Schmiermittel gebunden und rascher Verschleiß der Zahnräder wäre die Folge.

Keinesfalls die Kugellager schmieren, da sie mit einem speziellen Schmiermittel ausreichend für einige hundert Stunden Betriebszeit versehen sind.

16. Reinigung

16.1.

Nie die MECHANIK-Teile mit Seifenwasser oder warmem Wasser abwaschen!

16.2.

Keine Reinigungsflüssigkeiten wie Benzin, Petroleum, Verdünnung, Tri, Tetrachlorkohlenstoff, Aromaten wie Benzol, Xylol, Dioxan oder Fleckenwasser verwenden.

16.3.

Das Modell und die Teile der MECHANIK nur mit Papierhandtüchern, wie Kleenex oder sauberen Leinenlappen abwischen.

16.4.

Reinigen des Vergasers

Nach dem Lösen der Fixiermutter, kann die Leerlaufanschlagschraube ausgebaut werden. Das Drosselkükken mit Hebel und Leerlaufnadel kann danach aus dem Vergasergehäuse gezogen werden. Die Rückstellfeder aus dem Vergasergehäuse entnehmen. Die Hauptdüsenadel heraus-schrauben, zuvor zweckmäßigerweise die Stellung der Hauptdüsenadel anzeichnen. Die Hauptdüse im Vergasergehäuse kann nun mit Kraftstoff (notfalls Methanol) ausgespült werden. Ebenso kann der Düsenstock im Kükken abgespült werden. Vergaser wieder montieren und falls notwendig, die Hauptdüsenadel und Leerlaufdüsenadel neu einstellen.

17. Einfliegen des Hubschraubermodells

17.1.

Hubschrauberfliegen, sowohl im Original als auch mit dem Modell, stellt an den Piloten hohe Anforderungen.

Neulingen wird deshalb dringend empfohlen, sich anfangs an eine im Steuern von Hubschraubermodellen erfahrene Person zu wenden. Damit wird das Risiko beim Einfliegen stark reduziert. Nochmals sei hier auf die gesetzlichen Bestimmungen bezüglich Aufstiegserlaubnis, bzw. für Modellflug geeignetes Gelände, hingewiesen. Ebenfalls auf die bereits mehrfach erwähnten Punkte betreffend der Gefahrenquellen beim Betrieb des Modells. Mit dem Einfliegen darf erst begonnen werden, wenn die vorangegangenen Probeläufe im Stand genau der Bedienungs- und Einstellenanleitung entsprochen haben.

Eine bessere Standfähigkeit des Modells kann durch Anbringen des Trainingsfahrwerkes, Bausatz Best.-Nr. 90, erreicht werden.

Unter allen Umständen die ersten Versuche auf hartem, staubfreiem Platz (Beton, Asphalt) durchführen. Für Geübte sind Starts auf Grasplätzen ohne weiteres möglich, jedoch nur unter der Bedingung, daß rasch abgehoben wird (Sprungstart), damit der Hubschrauber sich mit dem Fahrwerk nicht im Gras verfangt und umkippt.

Beim Steuern sollte der Pilot schräg seitlich links hinter dem Modell stehen. Es ist wichtig, während der Steuerbewegungen auf den **Rumpfkopf** zu schauen um die richtigen Signale zu geben.

Bei den ersten Flugversuchen langsam „Gas,, geben. Das Heck des Hubschraubers will dabei mit zunehmender Motorleistung nach der einen oder anderen Richtung wegdrehen. Beobachten, nach welcher Seite der Hubschrauber kurz vor dem Abheben wegdrehen will. Diese Drehbewegung ist vor einem Startversuch zum Schwebeflug des Hubschraubers unbedingt durch die Trimmung des Seitenrudershebels am Sender auszugleichen. Nach dieser Trimmungskorrektur am Sender ist der Motor abzustellen. Der so ermittelte Einstellwinkel der Heckrotorblätter ist durch sinngemäßes Verändern der Lage des Stellringes auf der Steuerstange auf der Heckrotorantriebswelle bei Mittelstellung der Trimmung am Sendersteuerknüppel wieder einzustellen.

Auf die gleiche Art ist auch zu verfahren, wenn festgestellt wird, daß der Hubschrauber sich beim Abheben vorwärts, rückwärts, links oder rechts wegbewegen will. Ein Abflug darf erst erfolgen, wenn die Steuerstänge am Modell so eingehängt und justiert sind, daß am Sender sämtliche Steuerknüppel und Trimmhebel auf Mittelstellung stehen. Die Trimmung am Sender wird später im Vorwärtsflug oder bei Platzrundflügen benötigt.

Achtung!
Auch bei einem Hubschrauber: Start und Landung nur gegen den Wind!

Der mechanische Mixer von Pitchbetätigung und Heckrotorblattansteuerung bewirkt einen weitgehenden Drehmomentausgleich des Hauptrotors.

Dreht das Modell bei mehr „Gas,, des Motors bzw. mehr „Pitch,, am Rotorblatt nach links weg, so ist am Gas-Heck-Mixer der Mixerhebel im Verstellarm etwas nach oben, dreht das Modell nach rechts weg, so ist der Mixerhebel im Verstellarm nach unten etwas zu versetzen. Durch die direkte Ansteuerung der Rotorblätter, kommen beim Hubschraubermodell die gewünschten Steuerbewegungen ohne Verzögerung. Durch Austauschen der Kugelbolzen (371) am Wippenrahmen gegen die im Zubehörbeutel (79/6) liegenden kürzeren Kugelbolzen (356) kann der Experte eine noch schärfere Reaktion des Modells herbeiführen. Dies ist besonders im Hinblick auf Kunstflugfiguren gedacht.

Ferner kann die Steuerreaktion durch die Einstellung am Dämpfer des Rotorkopfes beeinflußt werden: Je stärker die Schrauben eingedreht werden, desto direkter reagiert das Hubschraubermodell auf Steuerimpulse. Werden diese Schrauben verstellt, so ist auf gleichmäßigen Abstand der beiden Rotorblätter zum Heckausleger zu achten. Mittels einer der beiden Schrauben justieren. Siehe Abschnitt 9.1. und Abb. 62.

Falls beide Schrauben auf Anschlag stehen und die Dämpfung immer noch zu weich ist, sind die Schrauben wieder zurückzudrehen, der Dämpfergummi herauszunehmen und 1 zusätzliche Dämpferscheibe (381) aus Beutel 98/54, je Hauptrotordämpfer einzusetzen. Danach wird der Dämpfergummi wieder eingesetzt und die Dämpfung wie vor beschrieben, eingestellt.

Die Flugdauer des Modells 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.

17.2.

Weitere Hinweise für den Flug
Bevor mit dem Hubschraubermodell Vorwärtsflüge bzw. Platzrundflüge gemacht werden, soll unbedingt der stationäre Schwebeflug beherrscht werden.

Der Schwebeflug ist die notwendige Voraussetzung für jede glückliche Hubschrauberlandung!

Besonders beim Schwebeflug ist es wichtig, daß eine Bewegung des Modells schon in der Entstehungsphase erkannt wird, um so besser ist der Pilot in der Lage, gegenzulenken. Vorsicht jedoch vor Übersteuern, d.h. zuviel und/oder zu lange Gegenausschlag! Anfangs ist es ratsam, Schwebeflug nur kurzzeitig und in geringer Höhe (ca. 1/2 - 1 m) zu versuchen. Nichts ist für den Neuling

schwieriger, als ein Hubschraubermodell aus größerer Höhe wieder sanft zu landen! Siehe besonders 18.4.

18. Flugmechanik des Hubschraubers

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. Eine technische Lösung für ein derartiges Fluggerät wurde schon im 16. Jahrhundert von Leonardo da Vinci gezeichnet. Aber erst Anfang dieses Jahrhunderts, nach der technischen Reife des Verbrennungsmotors, wurden Versuchsmuster von senkrecht startenden und landenden Flugzeugen gebaut und erfolgreich geflogen.

Der Grundgedanke zur Verwirklichung eines solchen Flugzeuges besteht darin, an Stelle des starren Tragflügels umlaufende Tragflächen, also einen horizontal laufenden Propeller, eine Hubschraube, zu verwenden. Die ersten erfolgreich fliegenden und zufriedenstellend steuerbaren Hubschrauber baute H. Focke 1937, Flettner 1939 und Sikorsky 1941. Es wurde auf den wertvollen Erfahrungen aufgebaut, die Juan de la Cierva ab 1923 mit einem sogenannten Tragschrauber machte. Bei den Tragschrauberflugzeugen wird das Flügelrad der Hubschraube nicht von einem Motor angetrieben, sondern bei Vorwärtsbewegung des Flugzeuges vom Fahrtwind. Die Vorwärtsbewegung eines Tragschraubers erfolgt z.B. durch eine Luftschraube wie bei einem Tragflügelflugzeug.

Im Modellbau gelang schon recht früh der verkleinerte Nachbau von Tragschraubern. Ein ungelöstes Problem blieb aber lange Zeit der Hubschrauber mit mechanisch angetriebenem Hubpropeller. Die vielen fehlgeschlagenen Versuche ergaben, daß nur ein ständig ferngesteuerter Hubschrauber als Modell quasi stabil fliegen und flugtüchtig sein würde. Der Reiz des beliebig langsamen Fluges, des Schwebefluges und des senkrechten Abstieges, sowie des Senkrechtstartes ist nur mit einem über Funkfernsteuerung gesteuerten Modell zu erhalten. Allgemein haben Hubschrauber folgende Flugmechanik und vom üblichen Flugzeug abweichende Eigenheiten.

Eines der hauptsächlichsten Probleme des Hubschraubers mit mechanischem Antrieb des Rotors durch einen Motor ist der Ausgleich des Drehmomentes der großen langsam laufenden Hubschraube. Während das Propellerdrehmoment bei Flugzeugen mit starren Tragflügeln durch Querruderausschläge oder Seitenzug der Propellerachse gegenüber der Rumpflängsachse ausgeglichen werden kann, erfordert der Momentenausgleich bei einem Hubschrauber besondere Hilfsmittel. Bei einem Hubschrauber mit einem angetriebenen Rotor wird am Rumpfe des Flugzeuges eine zweite „Hubschraube,, mit horizontaler Achse angeordnet, welche auch Heckrotor oder Ausgleichschraube genannt wird. Dieser Heckrotor erzeugt gerade so viel Zugkraft, daß mit dem Rumpf als Hebelarm dem Drehmoment des Hauptrotors die Waage gehalten wird. Bei jeder Änderung der Antriebsleistung für den Hauptrotor muß der Schub der Ausgleichschraube verändert werden. Dazu ändert man die Einstellwinkel der Heckrotorblätter. Der Heckrotor ist also ein Verstellpropeller, ein meist recht kompliziertes, und da am Rumpfheck exponiert liegendes, auch bei Bruchlandungen gefährdetes Teil.

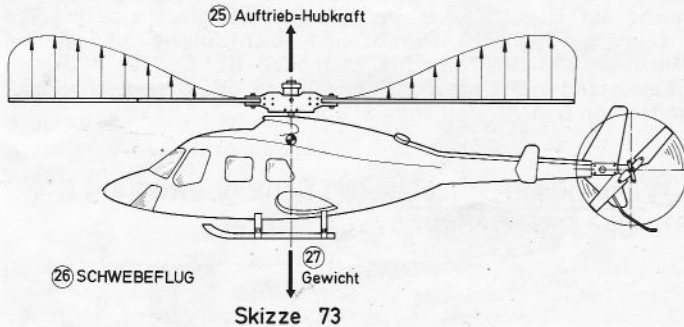
18.1. Der Schwebeflug

In der Skizze 73 ist ein Hubschrauber schematisch gezeichnet, der in der Luft stillsteht, also einen Schwebeflug ausführt.

Genau wie eine übliche Luftschraube ergibt der Rotor des Hubschraubers einen Schub, hier die Hubkraft. Der Hubschrauber schwebt am Ort, wenn die Hubkraft und das Gewicht des Hubschraubers gleich groß sind. In Wirklichkeit ist die Hubkraft etwas größer als das Gewicht, denn der Propellerwind unter dem Rotor trifft auf den Rumpf, auf das Rumpfteil zum Heckrotor, auf die Streben des Fahrwerkes und erzeugt eine „Abtriebskraft“, . Der Heckrotor sorgt für den Drehmomentenausgleich, sonst würde sich der Rumpf entgegen der Drehrichtung des Hauptrotors drehen.

18.2. Der Bodeneffekt

Daß ein Propeller einen Luftstrahl verursacht, ist jedem Modellbauer bekannt, der seine Hand einmal hinter den Propeller gehalten hat. Der Propeller bläst. Auch der Rotor eines Hubschraubers bläst und zwar nach unten. Nähert sich der Hubschrauber dem Boden, zum Beispiel beim Landen, so fließt der Luftstrahl des Rotors nicht mehr allein nach unten ab, sondern mehr oder minder nach der Seite. Es bildet sich ein Luftkissen aus, auf dem der Hubschrauber schwebt. Dieses Luftkissen wird Bodeneffekt genannt. Ohne auf die Aerodynamik des Rotors näher einzugehen, sei hier nur die angenehme Eigenschaft dieses Luftkissens genannt. Bei gleicher Motorleistung kann ein Hubschrauber im Bodeneffekt mehr Gewicht hochheben. Der Bodeneffekt nimmt mit größerem Abstand vom Boden ab. Er reicht etwa mit abnehmender Wirkung bis zu einem Abstand vom Boden, der dem Hauptrotordurchmesser entspricht. Ein für die vorhandene Antriebsleistung zu schwerer Hubschrauber kann nicht über eine „Schwimmhöhe“, im Bodeneffekt hinausheben.



Skizze 73

18.3. Senkrechter Steigflug

Um vom Schwebeflug in den Steigflug überzugehen, muß der Pilot am Motor mehr „Gas“, geben, also die Leistung erhöhen. Die Hubkraft des Rotors nimmt damit zu, der Hubschrauber steigt.

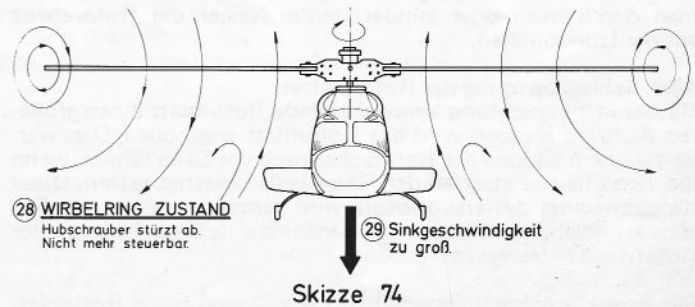
Bei Hubschraubern mit fest eingestelltem Rotorblatteinstellwinkel wird die höhere Hubkraft durch eine höhere Drehzahl des Rotors gewonnen. Diese Art der Hubkraftvergrößerung ist bei einem Modellhubschrauber **etwas träge**, da erst alle Massen des Schwungrades, des Getriebes und des Rotors vom Motor beschleunigt werden müssen und erst dann, wenn der Rotor auch schneller dreht, sich eine größere Hubkraft ergibt. Mit wachsender Steiggeschwindigkeit muß bei dem Hubschrauber mit konstantem Rotorblatteinstellwinkel auch die Rotordrehzahl weiter zunehmen, damit der Anströmwinkel des Rotorblattes gleich bleibt.

Dagegen kann ein Hubschrauber mit veränderlichem Blatteinstellwinkel, englisch „Pitch“, schneller in den Steigflug gebracht werden. Auch beim Landeanflug ist ein rasches Abfangen durch Einstellwinkeländerung der Hauptrotorblätter möglich. Allgemein ist ein Hubschrauber mit dieser Blatteinstellwinkelverstellung weniger und daher leichter zu fliegen. Gibt der Pilot bei gleichbleibender Motorleistung etwas mehr Blatteinstellwinkel, so ist im Rotor so viel Drehenergie gespeichert, daß der Hub-

schauber einen Sprung nach oben macht, ohne daß er sich weg-dreht. Wenn gleichzeitig mit der Vergrößerung des Blatteinstellwinkels die Motorleistung entsprechend gesteigert wird, so bleibt die Rotordrehzahl konstant, es gibt keine Verzögerung durch zu beschleunigende Massen. Natürlich muß bei einer Änderung der Motorleistung und damit des Rotormomentes der Schub am Heckrotor geändert werden, um das Momentengleichgewicht zu wahren. Der große Vorteil der Blatteinstellwinkel-Verstellung ist, daß aus der kinetischen Drehenergie des Hauptrotors Energie zum Abfangen beim Landen oder bei einem Gefahrezustand entnommen werden kann, ohne daß der Hubschrauber seitlich wegdreht und die Seitenrudersteuerung am Heckrotor betätigt werden muß.

18.4. Der senkrechte Abstieg

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 Blaugeschwindigkeit der Luft unter dem Rotor) so kommt der Rotor in den Zustand des sogenannten Wirbelringstadiums (siehe Skizze 74)

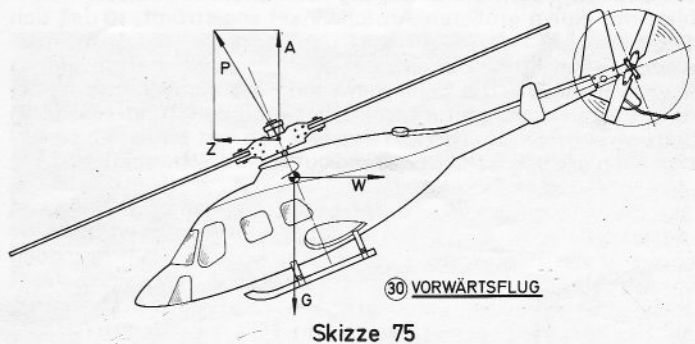


Hierbei kann der Rotor nicht genügend Luft nach unten blasen, da von unten durch das schnelle Senken des Hubschraubers die Luft gegen den Rotor anströmt und sich staut. Der Rotor wird daher kaum noch durchströmt und die Luft strömt außen um den Rotor herum.

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.

18.5. Der Horizontalflug

Fliegt ein Hubschrauber mit gleichbleibender Geschwindigkeit im horizontalen Vorwärtsflug so wirken die in der Skizze 75 gezeigten Kräfte auf den Hubschrauber.



Skizze 75

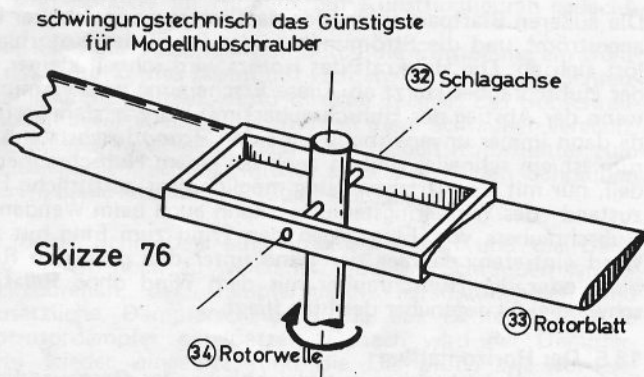
Das Gewicht G zeigt wie immer nach unten. Der Rumpf, der Rotor und das Fahrwerk haben einen schädlichen Widerstand W , der nach hinten weist. Am Rotor halten wir im Schwebeflug die Hubkraft in Richtung und zusammenfallend mit der Rotordrehachse. Beim Hubschrauber im Vorwärtsflug ist aber die Hubkraft in Richtung nicht mehr mit der Rotordrehachse identisch. Die Hubkraft, hier als P bezeichnet, ist gegen die Rotordrehachse geneigt. Dies kommt dadurch weil der Auftrieb an den Rotorblättern während eines Umlaufes nicht konstant bleibt. Geht das Rotorblatt beim Umlauf um die Rotorachse in Flugrichtung nach vorne, so ist die Anströmgeschwindigkeit um die Fluggeschwindigkeit größer, beim Zurückgehen des Rotorblattes um die Fluggeschwindigkeit kleiner. Durch die größere Anströmgeschwindigkeit entsteht am vorwärtsdrehenden Rotorblatt ein größerer Auftrieb. Durch die Überlagerung von Drehbewegung und Vorwärtsbewegung ist also eine unsymmetrische Auftriebsverteilung in der Rotorebene vorhanden. Zerlegt man die Hubkraft des Rotors in zwei Komponenten, so erhält man den Auftrieb A , der gleich groß wie das Gewicht G sein sollte und die Vortriebskraft Z , die dem Zug eines normalen Propellers entspricht. Daß die Zugkomponente Z nach vorne zeigt, oder in die gewünschte Bewegungsrichtung des Hubschraubers, erreicht man durch mehr oder minder starkes Neigen der Rotorebene aus der Horizontalen.

18.6. Schlagbewegung der Rotorblätter

Da das in Flugrichtung vorausdrehende Rotorblatt einen größeren Auftrieb erzeugt, wird das Rotorblatt angehoben. Dies würde zu einem Kippen der Rotorachse nach der Seite führen, wenn die Rotorblätter starr an der Rotorwelle befestigt wären. Diese Kippbewegung des Hauptrotors wird vermieden, wenn das Rotorblatt gelenkig, mit einem sogenannten Schlaggelenk, an der Rotorwelle befestigt ist.

Bei dem Hubschraubermodell BELL 222 sind beide Rotorblätter starr miteinander verbunden und nur über ein gemeinsames Schlaggelenk an der Rotorwelle befestigt (siehe Skizze 76). Diese Anordnung hat aerodynamische und schwingungstechnische entscheidende Vorteile.

31) Halbstarre Rotorkopf



Bewegt sich eines der Rotorblätter nach oben, so wird das andere Rotorblatt bei dieser Konstruktion zwangsweise nach unten bewegt. Durch die Bewegung nach unten wird dieses Rotorblatt mit einem größeren Anstellwinkel angeströmt, so daß sich wie erwünscht, der Auftrieb trotz der geringen Anströmgeschwindigkeit durch die rückläufige Bewegung des Rotorblattes etwas vergrößert. Die Schlagbewegung der Rotorblätter ist bei diesem Rotorkopf mit starrer Blattverbindung und zentralem Schlaggelenk gering. Deshalb ergeben sich mit dieser Konstruktion auch geringe Schwingungserregungen im Schwebeflug.

Beim Hubschrauber BELL 222 kann man durch verstellbare Dämpfer aus Gummi die Pendelbewegung der Rotorblätter um die Schlagachse begrenzen oder teilweise aufheben. Dadurch wird je nach Einstellung ein unterschiedliches Flug- und Steuerungsverhalten erreicht.

Die Konstruktion des Rotorkopfes ist bei dem Modellhubschrauber so ausgelegt worden, daß sich durch die Schlagbewegung nach oben über die Steuerkinematik des verstellbaren Blatteinstellwinkels („variabler Pitch,“) eine Einstellwinkelreduzierung ergibt und somit eine Blattrücksteuerung. Der Rotor des Hubschraubermodells läuft daher erstaunlich ruhig und ohne große Schlagbewegung.

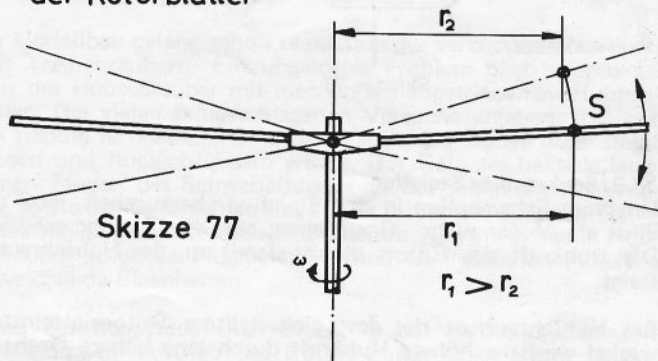
Da durch die Schlagbewegung der Rotorblätter sich gleichzeitig auch der Schwerpunkt der einzelnen Rotorblätter zur Rotorachse hin verschiebt, siehe Skizze 77, ergeben sich Kräfte, die man als Coriolis-Kräfte bezeichnet. Diese Kräfte nutzt ein Eiskunstläufer zum Beispiel aus, um eine Pirouette schneller zu drehen. Mit ausgebreiteten Armen holt er Schwung und steigert die Drehzahl durch Anlegen der Arme an den Körper. Physikalisch spricht man von der Erhaltung der Drehenergie.

Je schneller ein Hubschrauber fliegt um so mehr neigt sich die resultierende Rotorkraft P in Flugrichtung. Die Kraft geht dabei in einem Punkt durch die Rotorachse. Dieser Punkt liegt über dem Schlaggelenk und wird „Neutralpunkt,“ genannt, da er seine Höhe über dem Schlaggelenk nur geringfügig ändert.

18.7. Hubschrauber im schrägen Steigflug

Ein Hubschrauber benötigt im horizontalen Flug bei etwa 50 % der Höchstgeschwindigkeit die geringste Antriebsleistung. Die überschüssige Leistung kann man in Steigleistung umwandeln. Daher steigt ein Hubschrauber mit geringer Vorwärtsgeschwindigkeit schneller, als im genau senkrechten Steigflug. Auch erreicht ein Hubschrauber im schrägen Steigflug eine größere maximale Flughöhe. Durch eine leichtgängige, verlustarme Mechanik hat das Hubschraubermodell BELL 222 in diesem Flugzustand viel Leistungsüberschuß, so daß Steiggeschwindigkeiten von 5 m/s erzielt werden können.

35) Coriolis Kräfte durch Schlagbewegung der Rotorblätter



19. Ersatzteile

Werden Ersatzteile benötigt, so sollten, wie eingangs erwähnt, nur Originalteile mit den entsprechenden Eigenschaften verwendet werden.

Lieferbar sind sowohl Baugruppen, als auch Einzelteile, so weit sie als solche aus den Stücklisten hervorgehen. Bei Bestellung ist die komplette Nummer anzugeben:

Sie setzt sich aus Bestell-Nummer, Baugruppen-Nummer und Teile-Nummer zusammen. Z. B. für Kufenbrücke des Landege- stellens: 98/3/431.