

## Vierblatt-Heckrotorkopf Best.-Nr. 4448.450

**Graupner** / heim

Der Vierblatt-Heckrotorkopf für NH90® Jet und ähnliche, grosse Helikoptermodelle besitzt durch seine gedämpfte, vollkardanischer Aufhängung eine automatische Blattspurlaufregelung aufgrund des Delta-3-Effektes, wie sie schon erfolgreich beim Zweiblatt-Heckrotor mit Pendelnabe realisiert wurde. Gerade bei grossen Modellen (vor allem bei Turbinenantrieb mit hoher Heckrotorleistung) kann ein einwandfreier Heckrotorspurlauf nicht mehr vernachlässigt werden (wie es bei kleineren Modellen oft geschieht), um unkontrollierbare Schwingungen und Vibrationen schon im Ansatz zu vermeiden.

Als Rotorblätter werden zwei Sätze der normalen Ausführung Best.-Nr.1346B verwendet,

**Die Lieferung erfolgt als unmontierter Bausatz. Alle Sicherheits- und Warnhinweise sowie sonstige Vorgaben aus Mechanik- und Rumpfbausatz-Handbuch sind auch für dieses Zubehörteil gültig und sinngemäss anzuwenden!**

### Stückliste / Ersatzteile

Graupner Best.-Nr.	Bezeichnung	Abmessung [mm]	Stück ben./Ers.P.
4448.451	Innenring, Stahl		1
4448.452	<b>Satz O-Ringe und Stifte</b> , best. aus:		
	O-Ring	12 x 2	2
	O-Ring	4,5 x 2	2
	Stift, Federstahl	2 Ø x 8	2
	Stift, Federstahl	2 Ø x 13	1
4448.453	Steuerbrücke		1
4448.454	Nabe (Aussenring), Aluminium		1
4618.46	Blatthalter		4/1
4607.137	Kugellager	6/10 x 2,5	4/1
1220	<b>Drucklagerset</b> bestehend aus:		2/1
	Lagerschale mit Bund		2
	Lagerschale flach		2
	Kugellagerkäfig		2
1291.23	Distanzbuchse	10/8,5x 2	4
4618.55	Kugelköpfe für M2 mit Kugel		4 / 10
	Inbusschraube, 12.9	M2 x 6	2
565.12	Inbusschraube	M3 x 12	4/10
565.20	Inbusschraube	M3 x 20	4/10
704.10	Zylinderkopfschraube	M2 x 10	8/20
713	STOP-Mutter	M3	4/20

### Montage:

Vom vorhandenen Heckrotorgetriebe den Heckrotorkopf nach Entfernen des Querstiftes abnehmen, gleichfalls die Steuerbrückeneinheit abmontieren.

Das zweiarmige Kunststoffteil von der Steuerbrücke entfernen und gegen die Steuerscheibe für den Vierblattrotor auswechseln. An der Steuerscheibe vier Kugelgelenke mit vier Schrauben M2x10 anbringen, dann die Steuerbrücke wieder am Heckrotorgetriebe montieren.

In den Aussenring (die eigentliche Heckrotornabe) die beiden grossen O-Ringe einsetzen, so dass sie sicher in den Nuten liegen, dann O-Ringe einölen und den Aussenring so über den Innenring schieben, dass die nach innen führenden 2 mm Ø - Bohrungen mit den Bohrungen im Rinnenring fluchten.

Der Innenring besitzt auf seinem Umfang vier Bohrungen 2 mm Ø; auf zwei von ihnen führen von der Stirnseite her zwei M2-Gewindebohrungen, die anderen beiden dienen zur Befestigung der Innenringes auf der Heckrotorwelle.

Die beiden kurzen Stahlstifte 2 x 8 durch die Zapfen des Aussenringes für die Blatthalter hindurch nach innen drücken in diejenigen Bohrungen des Innenringes, in welche die Gewindebohrungen führen. Stifte so weit eindrücken, dass sie mit der Wand des Innenringes bündig sind

**GRAUPNER GmbH & Co. KG D-73230 KIRCHHEIM/TECK GERMANY**

Änderungen, Irrtümer und Druckfehler vorbehalten

ID# 50446

4/04

## Vierblatt-Heckrotorkopf Best.-Nr. 4448.450

**Graupner** / heim

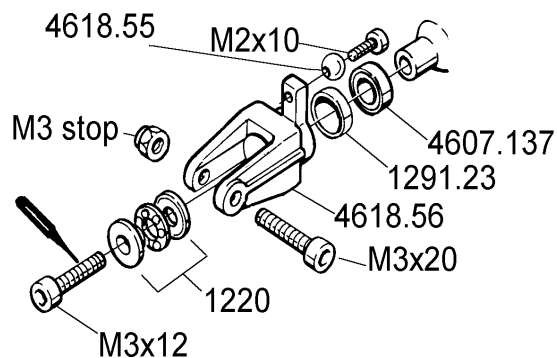
und nicht in die Bohrung für die Heckrotorwelle vorstehen; in dieser Position werden sie mit zwei in die Gewindebohrungen des Innenringes eingedrehten Inbusschrauben M2x6 fixiert.

Nun werden in den Innenring die beiden kleine O-Ringe eingesetzt, so dass sie in den Nuten liegen. O-Ringe dann ölen und die Nabe so auf die Heckrotorwelle aufschieben, dass sie durch die verbliebenen, noch freien Bohrungen des Innenringes hindurch mit dem Stift 2x13 auf der Welle fixiert werden kann. Den Stift 2x13 durch die Zapfen des Aussenringes für die Blatthalter hindurch so eindrücken, dass er genau mittig sitzt und nicht aus dem Innenring hervorsteht, dann mit der Stiftschraube in der Heckrotorwelle gut arretieren.

Wenn alles richtig montiert wurde, muss sich die Heckrotornabe jetzt gegen die Dämpfung der O-Ringe in alle Richtungen kippen lassen, wobei sie in die eine Richtung um den durchgehenden, inneren Stift schwenkt, in die andere Richtung (90° zur ersten) um die kurzen, äusseren Stifte.

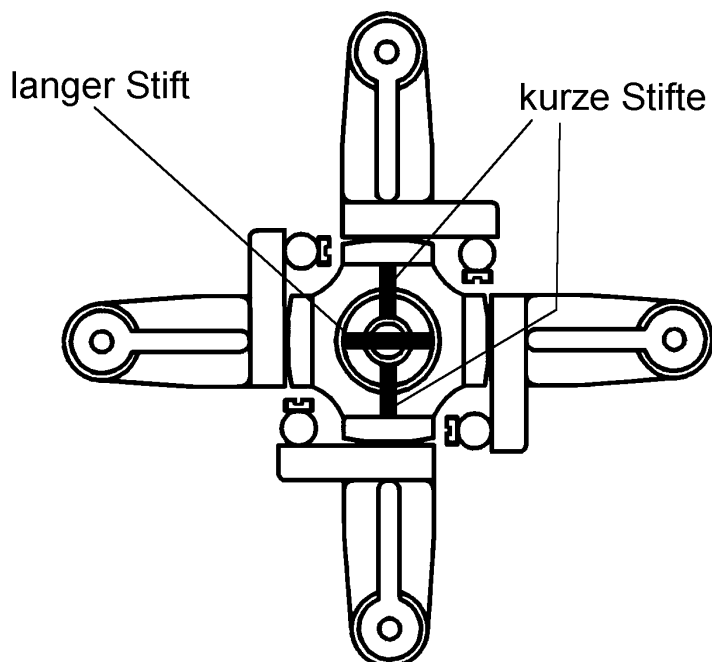
Die vier Heckrotorblatthalter gemäss Abbildung montieren, dabei alle Lager fetten. Die Blatthalter-Befestigungsschrauben M3x12 unter Zugabe von Lagerbefestigung 603 so weit in die Nabe eindrehen, wie sich der Blatthalter noch leichtgängig drehen lässt.

**Lagerbefestigungskleber nicht in die Kugellager geraten lassen!**



Heckrotorblätter mit den Schrauben M3x20 in den Blatthaltern befestigen. Die Befestigungsschrauben der Heckrotorblätter nur so fest anziehen, dass sich die Blätter noch bewegen lassen, damit sie sich bei Rotation optimal ausrichten können.

*Ausrichtung der Heckrotorblätter beachten: Der Heckrotor läuft, von der linken Seite aus betrachtet, im Uhrzeigersinn ("unten vorlaufend"), die Blattverstellarme der Blatthalter laufen vor dem Blatt.*



## Fourblade Tail Rotor Head Order No. 4448.450

**Graupner** / **heim**

This four-blade tail rotor head is designed for the NH90<sup>®</sup> Jet and similar large-scale model helicopters, and its damped, fully articulated mounting produces automatic blade tracking correction due to the Delta-3 effect; a system already adopted successfully on the two-blade tail rotor with suspended hub. Precisely in large models - and especially turbine-powered models with high tail rotor power - it is no longer possible to neglect tail rotor tracking, as is often done with smaller models. Tracking with these models must be perfect to avoid uncontrollable oscillation and vibration from the outset.

The rotor head is designed to be used with two sets of normal tail rotor blades, Order No. 1346B.

**The rotor head is supplied in kit form. All the safety information and warning notes provided in the mechanics manual and fuselage kit manual apply in full to this optional accessory, and must be observed.**

### Parts List / Replacement Parts List

Graupner Order No.	Description	Dimensions [mm]	No. off reqd./pack
4448.451	Steel inner ring		1
4448.452	<b>Set of O-rings and pins</b> , consisting of: O-ring O-ring Spring steel pin Spring steel pin	12 x 2 4,5 x 2 2 Ø x 8 2 Ø x 13	2 2 2 1
4448.453	Control bridge		1
4448.454	Aluminium hub (outer ring)		1
4618.46	Blade holder		4/1
4607.137	Ballrace	6/10 x 2,5	4/1
1220	<b>Thrust bearing set</b> , consisting of: Flanged bearing shell Plain bearing shell Ball cage		2/1 2 2 2
1291.23	Spacer sleeve	10/8,5x 2	4
4618.55	M2 ball-link and ball		4 / 10
	Socket-head cap screw, 12.9	M2 x 6	2
565.12	Socket-head cap screw	M3 x 12	4/10
565.20	Socket-head cap screw	M3 x 20	4/10
704.10	Cheesehead screw	M2 x 10	8/20
713	Self-locking nut	M3	4/20

### Assembling the tail rotor head:

Remove the tail rotor head from the existing tail rotor gearbox by removing the cross-pin. Dismantle and remove the control bridge assembly.

Remove the two-armed plastic part from the control bridge and replace it with the control disc for the four-blade rotor. Attach four ball-links to the control disc using four M2 x 10 screws, then fix the control bridge to the tail rotor gearbox again.

Fit the two large O-rings in the outer ring (the actual tail rotor hub), ensuring that they engage fully in the channels. Oil the O-rings and push the outer ring over the inner ring so that the 2 mm Ø holes leading inward line up with the holes in the inner ring.

You will find four 2 mm Ø holes in the periphery of the inner ring; two M2 threaded holes lead to two of them from the front face, while the other two are used to fix the inner ring to the tail rotor shaft.

Push the two short steel pins (2 x 8 mm) inward through the outer ring spigots for the blade holders and into the holes in the inner ring into which the threaded holes lead. Press the pins in until they are flush with the wall of the inner ring, i.e. they do not project into the hole for the tail

## Fourblade Tail Rotor Head Order No. 4448.450

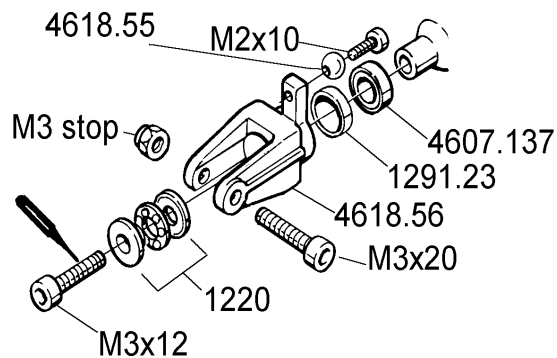
**Graupner/heim**

rotor shaft. Tighten the M2 x 6 socket-head cap screws in the threaded holes in the inner ring to fix the pins in this position.

Now fit the two small O-rings in the inner ring and check that they engage in the channels. Oil the O-rings and push the hub onto the tail rotor shaft so that it can be fixed to the shaft by fitting the 2 x 13 mm pin through the remaining vacant holes in the inner ring. Press the 2 x 13 mm pin through the outer ring spigots for the blade holders and set it exactly central; check that it does not project out of the inner ring, then tighten the grub screw in the tail rotor shaft fully to secure it.

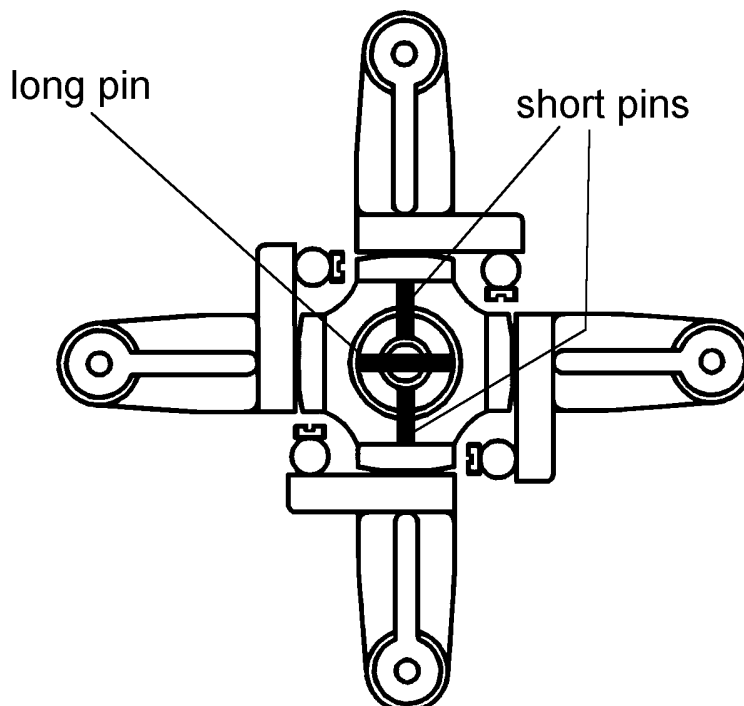
Once everything is fitted correctly, it should be possible to tilt the tail rotor hub in all directions, working against the damping effect of the O-rings. In the one direction it pivots around the full-length inner pin, in the other direction (at 90° to the first) around the short outer pins.

Assemble the four tail rotor blade holders as shown in the drawing, greasing all the bearings. Apply a drop of bearing retainer fluid 603 to the M3 x 12 screws which retain the blade holders, and screw them into the hub just to the point where the blade holders are still free to swivel. **Don't allow the bearing retainer fluid to get into the ballraces!**



Fix the tail rotor blades in the blade holders using the M3 x 20 screws. Tighten the tail rotor blade retaining screws just to the point where the blades are still free to move, to ensure that they are able to align themselves perfectly when rotating.

*Take care over the orientation of the tail rotor blades: viewed from the left-hand side, the tail rotor spins clockwise ("bottom forward"), and the blade pitch arms on the blade holders must be forward of the blade.*



## Tête de rotor de queue à 4 pales Réf.N° 4448.450

**Graupner** / **heim**

Cette tête de rotor de queue à quatre pales pour NH90® Jet et gros modèles d'hélicoptères similaires comprend par sa suspension amortie une régulation automatique du plan de rotation en raison de l'effet Delta-3, comme il a déjà été réalisé avec les rotors de queue à deux pales à moyeu pendulaire. Particulièrement avec les grands modèles (et surtout ceux propulsés par une turbine avec un rotor de queue à haute puissance), un plan de rotation impeccable pourra être obtenu (ce qui arrive souvent avec les plus petits modèles), pour éviter des balancements incontrôlables et les vibrations.

Deux jeux de pales de la version normale, Réf. N° 1346B seront utilisés.

**La livraison se fait en kit non monté. Tous les conseils de sécurité et les avertissements ainsi que les indications particulières donnés dans les manuels des mécaniques et des kits de fuselage sont également valables pour ces pièces en accessoires et devront être appliqués.**

### Liste des pièces/Pièces détachées

Graupner Réf. N°	Désignation	Dimensions [mm]	Qté Pces/P. D.
4448.451	Anneau intérieur, acier		1
4448.452	<b>Jeu de joints toriques et de chevilles</b> comprenant : Joints toriques Joints toriques Chevilles, acier ressort Chevilles, acier ressort	12 x 2 4,5 x 2 2 Ø x 8 2 Ø x 13	2 2 2 1
4448.453	Pont de commande		1
4448.454	Moyeu (Anneau extérieur), aluminium		1
4618.46	Porte-pales		4/1
4607.137	Roulements à billes	6/10 x 2,5	4/1
1220	<b>Jeu de butées à billes</b> , comprenant : Cuvette avec collerette Cuvette plate Cage à billes		2/1 2 2 2
1291.23	Bagues d'écartement	10/8,5x 2	4
4618.55	Chapes avec rotule pour M2		4 / 10
	Vis BTR, 12.9	M2 x 6	2
565.12	Vis BTR	M3 x 12	4/10
565.20	Vis BTR	M3 x 20	4/10
704.10	Vis à tête cylindrique	M2 x 10	8/20
713	Ecrous Nylstop	M3	4/20

### Montage:

Démonter la tête de rotor du mécanisme du rotor de queue existant après avoir retiré la cheville transversale, démonter de même l'ensemble du pont de commande.

Retirer la pièce en plastique à deux bras du pont de commande et l'échanger contre le disque de commande pour le rotor à quatre pales. Monter sur le disque de commande quatre chapes à rotule avec quatre vis M2x10, remonter ensuite le pont de commande sur le mécanisme du rotor de queue.

Insérer les deux plus gros joints toriques dans l'anneau extérieur (le moyeu du rotor de queue) en veillant à ce qu'ils se placent correctement dans les rainures, huiler ensuite les joints toriques et glisser l'anneau extérieur sur l'anneau intérieur de façon à ce que les perçages de Ø 2 mm vers l'intérieur correspondent avec ceux de l'anneau intérieur.

L'anneau intérieur comprend quatre perçages de Ø 2 mm sur son pourtour; deux d'entre eux comprennent un taraudage M2, les deux autres servent à sa fixation sur l'arbre du rotor de queue.

Introduire les deux courtes chevilles en acier 2 x 8 au travers de l'anneau extérieur pour les porte-pales en les pressant dans les perçages correspondants dans l'anneau intérieur dans

## Tête de rotor de queue à 4 pales

Réf.N° 4448.450

**Graupner** / heim

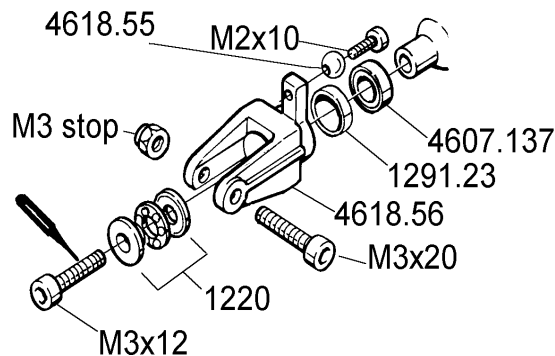
lesquels débouchent les taraudages. Presser les chevilles contre l'anneau intérieur, mais pas au travers des perçages existants pour l'arbre du rotor de queue; dans cette position, les fixer avec deux vis BTR M2x6 filetées dans les taraudages de l'anneau intérieur.

Les deux plus petits joints toriques seront maintenant insérés dans l'anneau intérieur en veillant à ce qu'ils se placent dans les rainures. Huiler ensuite les joints toriques et glisser le moyeu sur l'arbre du rotor de queue de façon à ce qu'il puisse être fixé sur l'arbre avec la cheville 2x13 introduite au travers des perçages restés libres. Presser la cheville 2x13 au travers de l'anneau extérieur pour les porte-pales de façon à ce qu'elle soit exactement centrée et qu'elle ne dépasse pas de l'anneau intérieur, bien l'arrêter ensuite dans l'arbre du rotor de queue avec la vis pointeau.

Lorsque tout aura été correctement monté, le moyeu du rotor de queue doit pouvoir basculer maintenant dans tous les sens par l'amortissement des joints toriques, en étant articulé dans un axe sur la cheville intérieure et dans l'autre axe sur les deux courtes chevilles extérieures (à 90° de la première).

Monter les quatre porte-pales du rotor de queue conformément à l'illustration. Visser les vis de fixation M3x12 dans le moyeu avec une application de colle pour palier 603 en veillant à ce que les porte-pales puissent encore tourner librement.

**Ne pas laisser la colle pour palier pénétrer dans le roulement à billes!**



Monter les pales du rotor de queue dans les porte-pales avec les vis M3x20. Serrer ces vis juste suffisamment de façon à ce que les pales puissent pivoter librement afin qu'elles puissent s'aligner optimalement en rotation.

Observer le sens de rotation des pales du rotor de queue. Le rotor de queue tourne dans le sens horaire ("rotation vers le bas") en l'observant du côté gauche; le bras de réglage des porte-pales passe avant la pale.

