

Montageanleitung für Ölbadgetriebe neuer Technologie für Schlüter Hubschrauber Cobra, DS 22 und Gazelle

Stand Mai 2013

1. Allgemeines

Damit man die alten Hubschrauber auch weiterhin fliegen kann habe ich mich entschlossen das Schlüter- Ölbadgetriebe neu und mit modernen Kunststoffen fertigen zu lassen. Mir war das originale Aussehen ebenfalls sehr wichtig.

Vorangehende Versuche mit Getriebegehäuse in Laser-Sintertechnik waren nicht von Erfolg gekrönt. Bei steigender Betriebstemperatur wurde das Gehäuse weich, wodurch die Zahnräder über gesprungen sind. Bei diesen Getriebe in Spritzgusstechnik ausgeführt, mit einem hohen Glasfaseranteil treten die negativen Effekte der Laser- Sintertechnik nicht mehr auf. Das neue Getriebe erreicht die Eigenschaften eines Getriebes in Alutechnik.

Die originalen Getriebe noch in der Praxis einzusetzen ist wenig sinnvoll, das der Kunststoff inzwischen stark gealtert ist und es im Betrieb zu Rissen im Kunststoff kommen kann. Die originalen Gehäuse haben eigentlich nur noch Sammlerwert. Wobei ich beim Vermessen des originalen Getriebes festgestellt habe, dass die Kupplungswelle nicht gerade verläuft, sondern leicht nach oben zeigt. Dieser Fluchtungsfehler könnte auch zu einer höheren Belastung des Kunststoffes führen.

Das neues Getriebe kann bedenkenlos gegen das alte getauscht werden. Eine Neujustierung des oberen Domlagers ist immer erforderlich.

Diese Getriebegehäuse wurde ausschließlich für die alten Schlüter- Hubschrauber Cobra, DS 22 und Gazelle gefertigt. Das Getriebe hält einer Dauertemperatur von 100° C stand. Es kann auch die originale Anlenkung für den Expert Rotorkopf eingebaut werden. Hierbei ist weder ein Messingröhrchen einzubauen, noch das Getriebe zu öffnen.

Die Eingangsdrehzahl an der Kupplungsglocke sollte 12000 U/min nicht übersteigen. Dies entspricht den Motordrehzahlen aus dieser Zeit (1970-1975). Dieses Getriebe wurde nicht mit höheren Drehzahlen getestet, es ist nur für die Verwendung in den Schlütermodellen vorgesehen.

Es können die originalen Rädersatz 1:1 übernommen werden. Der Rundlauf ist zu prüfen. Bei Einsatz der alten Rädersatz müssen die Lager geprüft und gegebenenfalls durch neue ersetzt werden. Häufig ist Reinigung der alten Lager ausreichend. Das Lager direkt hinter der Kupplungswelle sollte auf jeden Fall gegen ein Lager mit zwei Dichtscheiben gewechselt werden.

Lagerbezeichnung 6x19x5 2RS. Weiterhin sollten nur Markenlager (SKF, FAG) eingesetzt werden.

Nur bei den Markenlagern haben Sie die Gewähr, dass die Dichtheit über ein langen Zeitraum sicher gestellt ist. (Kundeninformation und eigenen Erfahrung)

Das vordere Lager der Kupplungswelle muss auch mit entsprechenden Lagerkleber auf der Welle geklebt werden (dies verbessert ebenfalls die Dichtheit des Getriebes).

Um die Dichtheit weiter zu verbessern sollte man die Welle auf die Kupplungsglocke stellen, dann den Innenring und die Welle mit Trennwachs einstreichen, nach dem Trocken habe ich dann die Oberfläche des Lagers dünn mit UHU-Plus Endfest 300 ein gestrichen. All diese Maßnahmen führen zu einem nahezu dichten Getriebe.

Werden die Zylinderkerbstifte und/ oder die Schwerspännstifte ausgebaut, so sind diese auf jeden Fall durch neue zu ersetzen.

Ein Betrieb des Getriebes mit E- Motoren wurde nicht getestet. Bei Einsatz mit E- Motoren ist auf jeden Fall ein besonderes Augenmerk auf die Schwerspännstifte und die Zylinderkerbstifte zu achten, wegen des höheren Drehmoments des E- Motors.

1. Zusammenbau

- 2.1. Jede Welle einzeln prüfen, dass sie im Getriebe leicht läuft. Es kann sein, dass die Wellen an den Wellenausgängen des Getriebes leicht schleifen, dann mit einer Rundfeile leicht nacharbeiten.
- 2.2. alle Getriebewellen einlegen und provisorisch mit den Schrauben zusammen schrauben. Das Gehäuse sollte nicht zu fest verschraubt werden, weil beide Hälften mit ca. 0,1 mm Untermaß hergestellt wurden, dadurch brauchen die inneren Kugellager nicht geklebt werden. Es entsteht ein Spalt, der aber durch den Kleber vollständig geschlossen wird.

Anschließend die Leichtgängigkeit prüfen und auf das Zahnflankenspiel achten. Sollten die Wellen an den Ausgängen schleifen ist das durch dunkle Spuren am Kunststoff ersichtlich, dann gegebenenfalls mit einer Rundfeile am Gehäuse nacharbeiten. Da ich alle Getriebe vor der Auslieferung teste, dürfte eine Nacharbeit nicht mehr erforderlich sein.
- 2.3. Getriebe wieder öffnen.
- 2.4. Ich verklebe alle meine Getriebe mit UHU-Plus Endfest 300. Dieser Kleber verbindet, dichtet ab, und bleibt leicht elastisch. Beim Zusammenbau kann man sich Zeit lassen, da der Kleber eine lange Verarbeitungszeit besitzt. Das Getriebe kann im Fehlerfall jederzeit zerstörungsfrei wieder geöffnet werden. Kleberreste können dann mit einem Stemmeisen wieder abgeschabt werden.

Dieses Verfahren habe ich auch schon ausprobiert. Von speziellen Dichtmassen rate ich ab.
- 2.5. Mit einem fettlösenden Mittel (z.B. Bremsenreiniger) alle Klebeflächen reinigen, ebenfalls die Außenringe der Kugellager die die Wellen nach außen führen. Die 3 Lager die innen liegen müssen nicht verklebt werden! Die Lagersitze sind entgegen dem originalen Gehäuse sehr genau gefertigt.
- 2.6. An einer Getriebehälfte die Kontaktfläche dünn mit UHU-Plus einstreichen und die drei Kugellagersitze ebenfalls **dünn** einstreichen. Die Fläche rechts (Seite mit der 3mm Bohrung) vom inneren Kugellager des Tellerrades ebenfalls dünn einstreichen.
- 2.7. Alle Wellen einlegen. Das vordere Lager der Kupplungswelle sollte am Gehäuse anliegen. Die Ritzelwelle (Heckrotorausgang) sollte so eingebaut werden das die beiden Kegelräder exakt zu einander laufen. Bei all meinen Getrieben wurde die Ritzelwelle in Richtung Tellerrad geschoben.

Die Ritzelwelle hat ca. 0,2mm Spiel in axialer Richtung.
- 2.8. Die Oberfläche der äußeren herausragenden Kugellager ebenfalls **dünn** einstreichen. Es ist unbedingt darauf zu achten, dass in das hintere Lager der Kupplungswelle kein Klebstoff gelangt.

Dies ist mir auch schon passiert. Man sollte, während der Kleber trocknet, die Wellen öfters drehen. Im Betrieb läuft sich das Getriebe wieder frei. Ein Zerlegen des Getriebes ist nicht erforderlich.
- 2.9. Nochmals prüfen ob alle Kontaktflächen mit Klebstoff versorgt sind.
- 2.10. Zweite Getriebehälfte darüber legen und beide Hälften miteinander verschrauben. Es empfiehlt sich mit der inneren Schraube M3x30 zu beginnen. Danach die vier Schrauben an den Ecken einsetzen und verschrauben. Anschließend die restlichen Schrauben einsetzen. Ob man Stopfmutter verwendet ist Ansichtssache. Das originale Getriebe wurde auch mit konventionellen Muttern verschraubt.
- 2.11. Getriebe auf Leichtgängigkeit prüfen.
- 2.12. Entlüftungsbohrung an der Oberseite des Getriebes (Durchmesser 0,8 mm) kontrollieren, darf nicht mit Klebstoff verschlossen sein.

- 2.13. Um das Trocknen zu beschleunigen, kann man das Getriebe in die Backröhre legen und bei max. 70° C zu tempern. Höhere Temperaturen sind zu vermeiden.
- 2.14. Anschließend kann das Getriebe in den Hubschrauber eingebaut werden. Das Domlager ist unbedingt neu zu justieren.
Getriebe mit ca. 7ml Getriebeöl befüllen. Ich empfehle Getriebeöl SAE 75-90 zu verwenden. Habe auch schon Hypoidöl SAE 90 getestet, diese Öl ist dickflüssiger und erzeugt einen höheren Widerstand. Allerdings ist die Dichtheit des Getriebes deutlich besser. Erstgenanntes Öl ist vollkommen ausreichend. Nach einer Laufzeit von ca. 60 min sollte das Öl gewechselt werden.
Ich habe ebenfalls einen starken Magneten an der Ölablassschraube angebracht, damit der Metallabrieb an der Ablassschraube festgehalten wird. Hat sich bewährt. Der Magnet braucht nicht festgeklebt zu werden.
Dieter Schlüter sagte zu mir: Ein Fingerhut voll Öl ist ausreichend. Zerlegte Getriebe bestätigten dies. Alle Zahnräder sind sehr gut mit Öl versorgt.

3. Verwendung des EXPERT- Rotorkopfes

Sollte die originale Pitchanlenkung für den Expert- Rotorkopf verwendet werden, die hervorragend funktioniert, so ist eine Bohrung von 3,00mm zu setzen. Die Bohrung muss an der gleichen Stelle angebracht werden, wie beim Original.
Mit 2,9mm vor bohren und anschließend mit einer Reibahle 3,00mm aufreiben, oder einen Bohrer mit 3,00mm verwenden. Somit ist die Lagerung der Welle nahezu spielfrei, was für einen einwandfreien Betrieb des Expert- Rotorkopfes eine wichtige Voraussetzung ist. Es ist kein Messingrohr für die Lagerung erforderlich. Lediglich links und rechts der Welle ist eine Anschlagbegrenzung in Form einer Scheibe und eines Stellringes erforderlich, diese Teile müssen selbst angefertigt werden.

Für Rückfragen stehe ich gerne zur Verfügung

Ich wünsche viel Erfolg beim Fliegen mit den alten Hubschraubern

Kurt Pastuschka