

Justage des Schneckenspiels

Im Laufe der Zeit kann es sein, daß Sie bei der Verwendung Ihrer Montierung feststellen, daß sich ein „Wackeln“ bemerkbar macht. Dieses Spiel kann mehrere Ursachen haben. Als erstes wollen wir herausfinden, welche der Teile des Teleskop für das Spiel verantwortlich sind.

Bauen Sie dazu Ihr Teleskop so auf, daß es auf den Himmelspol zeigt. Bewegen Sie dann mit den Fingern die Gegengewichtsachse nach links und rechts. Wahrscheinlich werden Sie feststellen, daß sich das Gegengewicht trotz fest eingeschraubter Gegengewichtsstange etwas verschieben lässt. Es kommt jetzt darauf an herauszufinden, ob dieses Spiel zu groß ist und nachgestellt werden muss. Das Ende der Gegengewichtsstange ist ungefähr 10 mal weiter vom Drehpunkt der RA-Achse entfernt als die Schnecke des Schneckengetriebes. Fühlen Sie also am Ende der Gegengewichtsstange ein Spiel von 1mm, so ist das tatsächliche Spiel an der Schnecke nur 0,1mm. Solch ein Schneckenspiel wird für die allermeisten Anwendungen tolerabel sein.

Für höchste Ansprüche an die Mechanik, z.B. bei der Langzeit-Astrofotografie wird man aber versuchen das Spiel weiter zu minimieren. Dabei sollte man sich aber im Klaren sein, daß

A Das Einstellen zeitaufwendig ist. Man geht nach folgendem **Schema** vor:

Schritt 1) **Gerät aufbauen** (mit Teleskop!), Motoren positionieren lassen. Man sollte hier die Möglichkeit haben ohne Störgeräusche genau hinzuhören.

Schritt 2) **Motor abbauen**

Schritt 3) **Schneckenspiel reduzieren**

Schritt 4) **Motor wieder anbauen.**

Schritt 5) **Test** Mit den Pfeiltasten positionieren. Hat sich das Motorgeräusch verändert? Wenn ja, ist die Reibung zu groß, also der Anpressdruck der Schnecke zu groß bzw. das Spiel zu klein, die Motoren müssen zu stark arbeiten. Das geht mittelfristig auf die Lebensdauer von Servo-Endstufe und Motoren. Hat sich das Motorgeräusch nicht geändert führt man folgenden Test durch: Tubus quer zur Montierung stellen (also mit Blick auf Ost – oder Westhorizont). Jetzt sollte man den Tubus um 360° verfahren können, ohne daß er an Montierung oder Stativ anschlägt. Nun mit den Motoren eine volle Umdrehung verfahren, dabei auf den Tubus und die Kabel achten. Bleibt das Motorengeräusch überall gleich? Wenn das Geräusch gleichmässig ist, ist die Spieleinstellung beendet, ansonsten zurück zu Schritt 1.

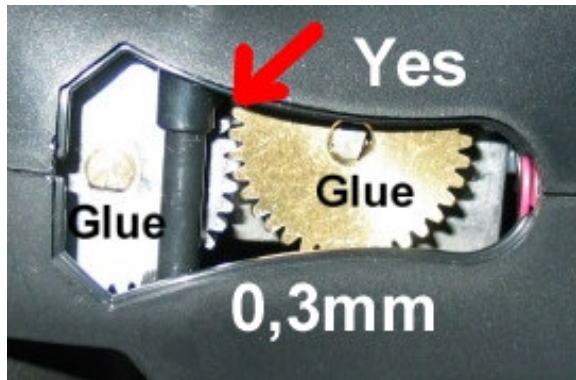
B Die Einstellung sich bei hoher Genauigkeit mit der Temperatur ändern kann: Die Materialien dehnen sich unterschiedlich aus, das kann zu einer Abstandsveränderung führen. Es kann dann der Effekt eintreten, daß man im warmen Zimmer mit großem Aufwand das Spiel optimiert hat, und draußen in der Kälte drehen die Motoren nicht mehr.

Die Einstellung der verschiedenen Spielarten im Einzelnen:

Wir haben es pro Achse mit drei Arten von Spiel zu tun: Vorgetriebespiel, axiales und radiales Schneckengetriebespiel.

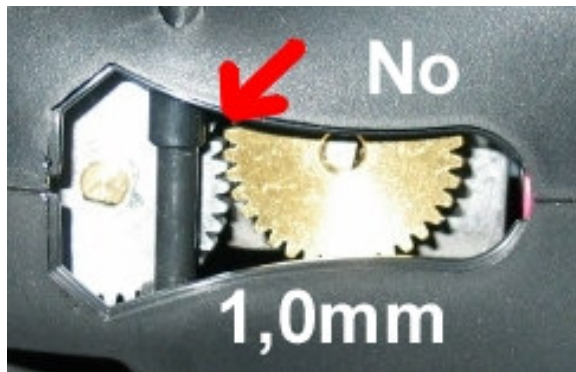
Die Einstellung des Spiels zwischen Vorgetriebe und Schneckentrieb

Bei der LXD 75 Montierung ist das Vorgetriebe mit dem Motor gekapselt und fest verbunden. Hier soll und kann kein Spiel eingestellt werden. Das Vorgetriebe ist mit der Schnecke über ein Zahnradpaar verbunden. Dieses Zahnradpaar sieht man, wenn man den kleinen schwarzen Clip an der Seite des Antriebs abnimmt. Damit die Reibung sich in Grenzen hält, muß ein kleines Spiel zwischen den Zahnrädern vorhanden sein, siehe auch Abbildung „Antrieb mit Zahnrädern 1“



Antrieb mit Zahnrädern 1

Ist das Spiel zu groß, so greifen die Zahnräder nicht mehr sauber in einander, siehe Abbildung „Antrieb mit Zahnrädern 2“



Antrieb mit Zahnrädern 2

In diesem Fall lösen Sie die Befestigungsschrauben des Motors etwas, drücken den Motor leicht gegen die Schneckenhalterung und ziehen dann die Befestigungsschrauben wieder an. Sollte ein Zahnrad locker auf der Achse sitzen, so kann das Zahnrad nach Demontage der Motoren im nächsten Schritt durch Anziehen der Schraube 6 in der Abbildung „Deklinationschneckeneinheit 1“ wieder festgezogen und gegebenenfalls mit Schraubensicherung gesichert werden. Dabei ist darauf zu achten, daß die Schraube auf die abgefräste Fläche der Achse drückt.

Im folgenden wollen wir das vorhandene Restspiel beseitigen.

Schritt 1) Nehmen Sie die Gegengewichte, die Gegengewichtsstange und das Teleskop von der Montierung ab. Nehmen Sie die Montierung vom Stativ und legen Sie auf den Tisch, siehe Abbildung „LXD75 mit Motoren 1“



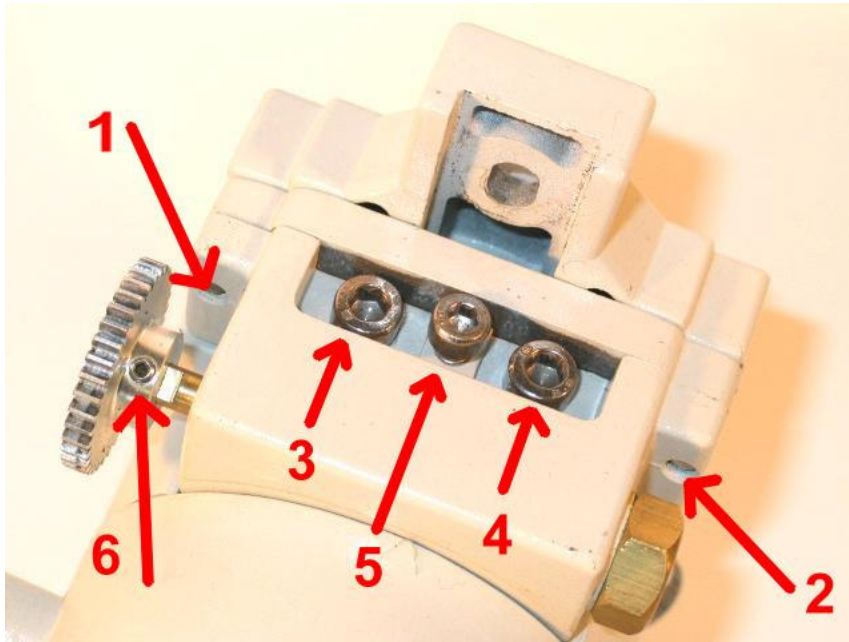
LXD75 mit Motoren 1

Die beiden roten Pfeile markieren die Befestigungsschrauben für die Motoren. Lösen Sie die Schrauben, und nehmen Sie die Motoren ab. Zusammen mit dem Autostar haben Sie jetzt die gesamte Elektronik abgenommen, siehe Abbildung „Autostar mit Motoren 1“



Autostar mit Motoren 1

Schritt 2) Suchen Sie die 6 Schrauben, die die Schneckenwelle, das Zahnrad und die Montierung einstellen bzw. verbinden, siehe Abbildung „Deklinationschneckeneinheit 1“



Deklinationschneckeneinheit 1

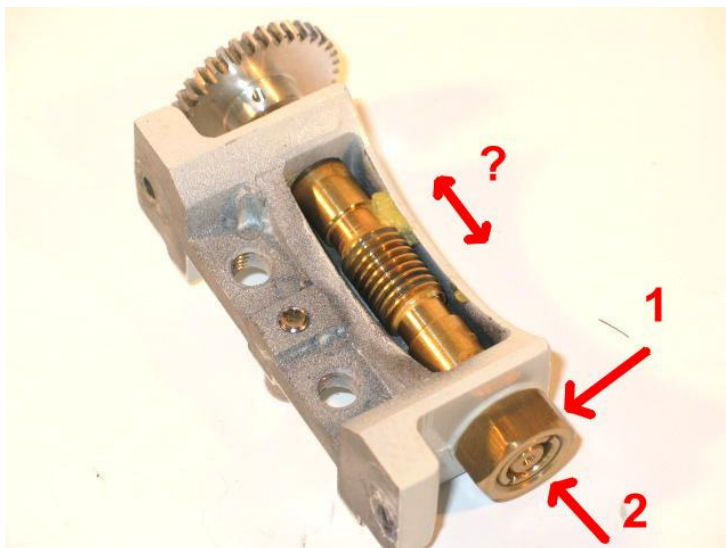
Schrauben 1 und 2 stellen die feste Verbindung von Schneckeneinheit und Deklinationsgehäuse her.

Schrauben 3 und 4 ziehen die Schnecke an das Schneckenrad

Schraube 5 drückt die Schneckeneinheit vom Schneckenrad weg

Schraube 6 verbindet Zahnrad und Schnecke.

Anmerkung: Löst man die Schrauben 1,2,3 und 4, so kann man die Schneckeneinheit vom Gehäuse abnehmen, siehe Abbildung „Deklinationschneckeneinheit 2“



Deklinationschneckeneinheit 3

Die Verstellmutter 2 presst die Schnecke axial auf die Lagersitze. Die Kontermutter 1 stellt die Einstellung fest.

Nachdem Sie sich jetzt mit den Einzelteilen vertraut gemacht haben, können Sie das Antriebsspiel neu einstellen.

Liegt kein oder ein akzeptables Spiel des Schneckengetriebes vor, so haben wir zwei Möglichkeiten:

- A) Die Schnecke sitzt locker zwischen ihren Halterungen
- B) Die Schnecke sitzt zu weit vom Schneckenrad entfernt

Die Einstellung des Axialen Schneckenspiels

Zuerst prüfen wir Punkt A):

Legen Sie jetzt einen Finger auf das Zahnrad, das zur Schnecke gehört, und bewegen Sie das Deklinationsgehäuse im geklemmten Zustand hin und her. Bewegt sich das Zahnrad, so sitzt die Schnecke locker zwischen den Lagern. Das kann man nachstellen. Der Einfachheit halber wird im folgenden das Vorgehen der Spielminimierung an der Dec-Achse gezeigt.

Lösen Sie die Kontermutter 1 aus der Abbildung „Deklinations Schneckeneinheit 2“

Ziehen Sie die Verstellmutter 2 mit einem kleinen Schraubenzieher etwas handfest an. Kontern Sie die Einstellung mit der Kontermutter.

Testen Sie erneut das axiale Spiel der Schnecke. Ist es beseitigt, so können Sie nun den Abstand Schnecke/Schneckenrad optimieren, oder direkt wieder die Motoren anbauen, falls das Gesamtspiel verschwunden sein sollte.

Funktionstest: Motoren wieder anbauen, auf richtigen Abstand der Antriebszahnräder achten. Montierung auf das Stativ setzen, Gegengewichte mit Stange und Optik aufsetzen und Ausbalancieren. Mit den Pfeiltasten positionieren. Hat sich das Motorgeräusch verändert? Wenn ja, ist die Reibung zu groß, also der Anpressdruck der Schnecke zu groß bzw. das Spiel zu klein, die Motoren müssen zu stark arbeiten. Das geht mittelfristig auf die Lebensdauer von Servoendstufe und Motoren. Hat sich das Motorgeräusch nicht geändert führt man folgenden Test durch: Tubus quer zur Montierung stellen (also mit Blick auf Ost – oder Westhorizont). Jetzt sollte man den Tubus um 360° verfahren können, ohne daß er an Montierung oder Stativ anschlägt. Nun mit den Motoren eine volle Umdrehung verfahren, dabei auf den Tubus und die Kabel achten. Bleibt das Motorengeräusch überall gleich? Wenn das Geräusch gleichmässig ist, ist die axiale Spieleinstellung beendet, ansonsten zurück zu Einstellungsvorgang wiederholen.

Die Einstellung des Radialen Schneckenspiels

Mit in Punkt 1 sauber eingestelltem axialem Schneckenspiel versuchen wir im geklemmten Zustand Deklinationsgehäuse und Schnecke zu verdrehen. Ist kein Spiel merkbar, so können die Motoren wieder angebaut werden, und die Montierung kann mit Teleskop und Gegengewichten getestet werden. Ist noch Spiel vorhanden, so gehen Sie bitte vor wie folgt:

Lösen Sie die Schrauben 1,2,3 und 4 in der Abbildung „Deklinationsschneckeneinheit 1“

Drehen Sie die Schraube 5 um eine Viertel Umdrehung nach links gegen den Uhrzeigersinn und ziehen Sie die anderen Schrauben wieder in der Reihenfolge 4,3,2 und 1 handfest an. Die Schnecke ist jetzt um 0,2mm weiter am Schneckenrad. Drehen Sie das Zahnrad mit den Fingern. Das Zahnrad muß sich leicht drehen lassen. Wenn das der Fall ist, prüfen Sie das Spiel neu. Ist es beseitigt, so können die Motoren angebaut werden. Dann kann das gesamte Teleskop mit Optik und Gegengewichten getestet werden. Ist noch Spiel vorhanden, so wiederholen Sie den Vorgang. Ist die Schnecke zu schwergängig, so lösen Sie die Schrauben 1,2,3 und 4 und drehen Sie Schraube 5 ein wenig nach rechts im Uhrzeigersinn. Ziehen Sie dann die anderen Schrauben wieder handfest an, und überprüfen Sie Spiel und Gängigkeit.

Funktionstest: Motoren wieder anbauen, auf richtigen Abstand der Antriebszahnräder achten. Montierung auf das Stativ setzen, Gegengewichte mit Stange und Optik aufsetzen und Ausbalancieren. Mit den Pfeiltasten positionieren. Hat sich das Motorgeräusch verändert? Wenn ja, ist die Reibung zu groß, also der Anpressdruck der Schnecke zu groß bzw. das Spiel zu klein, die Motoren müssen zu stark arbeiten. Das geht mittelfristig auf die Lebensdauer von Servoendstufe und Motoren. Hat sich das Motorgeräusch nicht geändert führt man folgenden Test durch: Tubus quer zur Montierung stellen (also mit Blick auf Ost – oder Westhorizont). Jetzt sollte man den Tubus um 360° verfahren können, ohne daß er an Montierung oder Stativ anschlägt. Nun mit den Motoren eine volle Umdrehung verfahren, dabei auf den Tubus und die Kabel achten. Bleibt das Motorengeräusch überall gleich? Wenn das Geräusch gleichmässig ist, ist die axiale Spieleinstellung beendet, ansonsten zurück zu Einstellungsvorgang wiederholen.