

# Gemini G-42 Anleitung - Inhalt

<b>1 Hauptcharakteristika und Paramter</b> .....	2
<b>2 Sichere Benutzung</b> .....	2
<b>3 Überblick</b> .....	4
<b>4 Setup</b> .....	5
4.1 Pulsar Steuerung Setup.....	5
4.2 FS2 Steuerung Setup .....	6
<b>5 Handhabung der Rutschkupplung</b> .....	7
<b>6 DEC Funktionsschraube (DecFS)</b> .....	8
<b>7 PEC Handhabung</b> .....	8
<b>8 Polares Ausrichten = Einnorden</b> .....	9
<b>9 Polsucherfernrohr PSF (optional)</b> .....	11
9.1 Werden Sie vertraut mit Ihrem PSF .....	12
9.2 Kollimierung des PSF .....	13
<b>10 Zur Genauigkeit des Pointings bei GotoManövern</b> .....	14
<b>11 Gemini GHS 140 MkII 3 Bein</b> .....	15
<b>12 Troubleshooting</b> .....	17
<b>13 Optionen</b> .....	18
13.1 RA-Kopf-Handknaufschrauben .....	18
13.2 Farbe .....	18
<b>14 Wartung und Instandhaltung</b> .....	19

# Gemini G-42 Deutsche Äquatorialmontierung

## Gebrauchsanleitung

Rev.:02.06.2009.

### 1 Hauptcharakteristika und Parameter

- **Kapazität:** etwa 40 kg, in Abhängigkeit der Tubuslänge.
- **Gewicht:** 22 kg (ohne Gegengewichtsstange)
- **Stromversorgung:** 2A@12V oder vorzugsweise 3A@24V diese Werte repräsentieren die empfohlenen Parameter Ihrer Stromquelle und nicht den Betriebsstromverbrauch!
- Umfang der **Polhöhen** Einstellbarkeit (0 - 30, 30 - 70 Grad Breite)
- Einstellbare, freigängige **Rutschkupplungen für beide Achsen**
- Entfernbare **Gegengewichtsstange** (30.5mmGegengewichtsbohrung erforderlich))
- max 7deg/sec **Slewing Geschwindigkeit** (nur unter Verwendung der Pulsar und 24V)
- 200 Schritte, 1Nm, 1,32 Ohm-2A/phase **Schrittmotore** in beiden Achsen
- **Ein Kabel** Steckverbindung an der Deklination (für beide Achsen)
- **Periodischer Schneckenfehler** von  $\pm 5$  Bogensekunden (OHNE P.E.C.) , cca 2" total mit PEC (nur bei Pulsar)
- **Schnecke** Rotationsperiode 200 sec
- **Polhöhenschraube** Steigung/Umdrehung: 2mm, cca 78'/Umdrehung
- **Azimut** Schraube Steigung/Umdrehung: 1,25mm, Radius: 60mm, cca 72'/Umdrehung
- **Befestigungsmöglichkeiten der OTAs:** **(A)** Rohrschellen werden an den bestehenden Bohrungen der Montageplatte verschraubt (304mm spacing), **(B)** Rohrschellen oder andere adäquate Hardware wird an die optionale Universaladapterplatte verschraubt (Sie geben uns die Bohrungen vor), **(C)** optionale Losmandy (3") Adapter wird an die Montierungsplattform verschraubt.

Das präzise **Nachführsystem** umfaßt eine geschliffen RA - Stahlschnecke, ein großes, 217 mm durchmessendes Bronze - Schneckenrad (RA) und anodisiertes Aluminium (DEC) Schneckenrad, sowie Mikroschrittmotore in beiden Achsen sind Standard. Die Schnecken sind aus gehärtetem geschliffen Stahl (18mm Durchmesser), poliert in RA. Es kommen ausschließlich hochqualitativer Edelstahl und hochedle Bronze sowie Aluminiumlegierungen für die Schnecke, die Schneckenräder und die Lager zur Verwendung. Der RA und DEC Kopf sind CNC Maschinengefäste Werkteile und bilden einen überdimensionierten stabilen Block. 2x2pc Kegelrollenlager behausen die Achsen.

### 2 Sichere Benutzung

Stellen Sie sicher, daß Ihre Spannungsquelle konstant und stabil ist! Verrauschte Spannungen führen zu Unregelmäßigkeiten und könnten eventuell gar die Steuerung beschädigen! (Pulsar, FS2 oder andere.

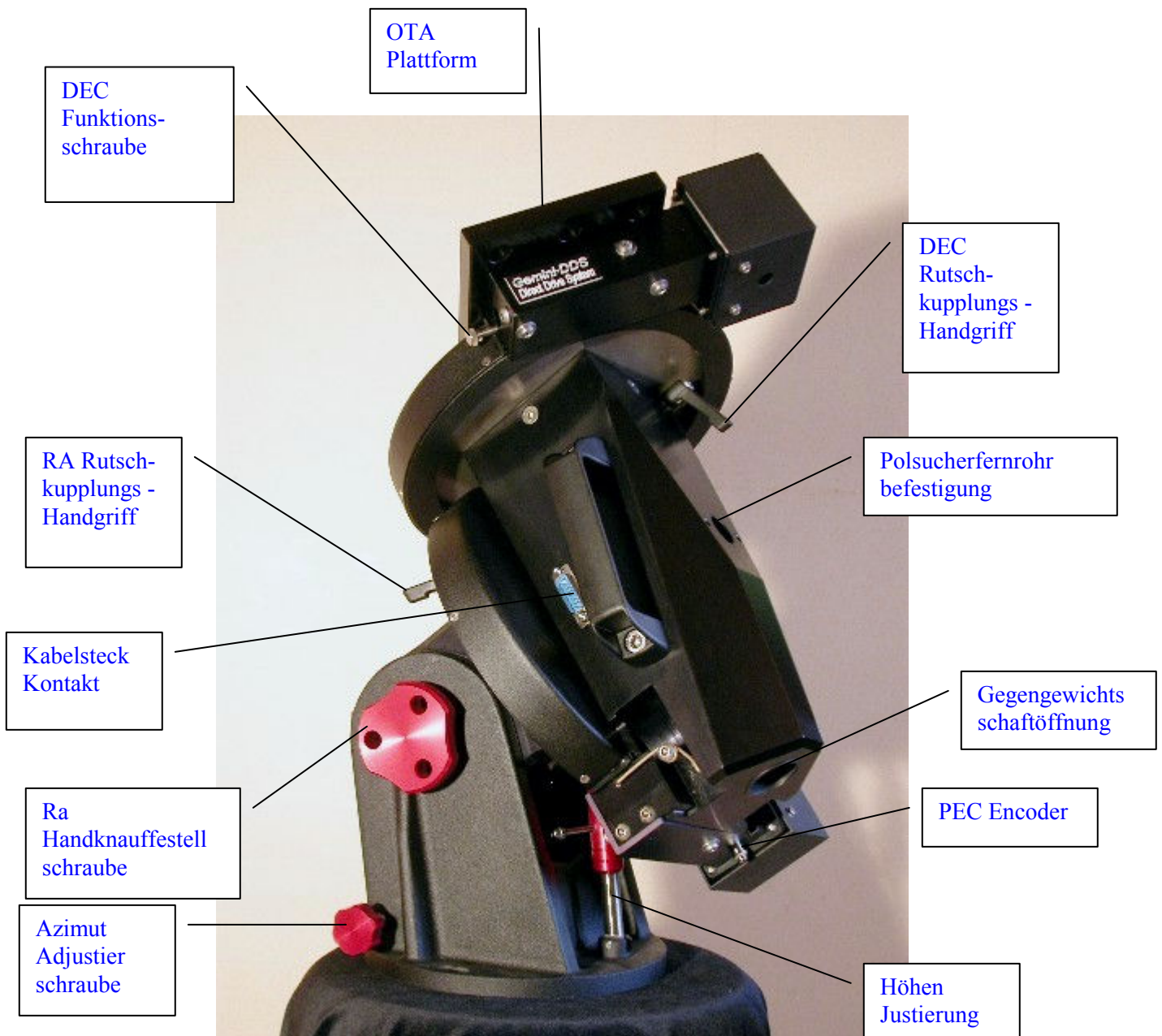
Wenn Sie das Teleskop rotieren achten Sie bitte auf das Motorkabel – dieses sollte nie unter Spannung kommen!

Schützen sie Ihre Montierung vor Staub, Feuchtigkeit und anderen Verunreinigungsmöglichkeiten! Schützen Sie sie auch vor Regen!

Die Montierung darf niemals auf ihren Motoren zu liegen kommen während des Transportes – benutzen Sie am besten die Transportkiste dazu!

**Während des Transportes** sollten die **Rutschkupplungen** unbedingt **geöffnet** sein, da sonst die Schnecke Schaden nehmen könnte!

### 3 Overview



## 4 Setup

1. Erzielen Sie zunächst eine grobe Einnordung,
2. Verbinden Sie die Montierung mittels Kabel mit der Steuerung,
3. Setzen Sie die Gegengewichtsstange (Rechtsgewinde) ein und befestigen Sie die Gegengewichte darauf. (Rutschkupplung muß **OFFEN** sein),
4. Montieren sie das Teleskop (**Dec Motor in richtung Himmel**),
5. Balancieren Sie das Teleskop. (Bedenken Sie, daß Sucherfernrohre, Guide-Teleskope und große Fokussierer eine signifikante Imbalance bewirken können, besonders bei Newtonteleskopen!)
6. Nun führen Sie eine exakte Einnordung herbei (Siehe Abschnitt 8 and 9),
7. Justieren Sie die Dec Funktionsschraube (siehe Abschnitt 6),
8. Überprüfen Sie das Setup und die Parameter der Steuerung! (bitte sehen Sie die Schnellstarbeschreibung durch)

Die Montierung steht nun zum Einsatz bereit..

### 4.1 Pulsar Steuerung Setup

Bitte belegen Sie die Werte im *Mount Parameters* Menu mit folgenden Zahlen. Für eine komplette detaillierte Beschreibung sehen sie bitte im Pulsar Manual nach!

Total reduction RA/DEC 432

Main Gear 432

RA Rotation Sie müssen durch Probieren den optimalen Wert finden (vom Motorblock betrachtet rotiert die Schnecke im Uhrzeigersinn)

TrackCurr 800mA @12V oder 1000mA @24V

GoToCur 1200mA (max 1400mA)

Stop Curr 100-300mA (beim autoguiding bitte denselben Wert wie Track Current)

MotFreq 255 for most quiet operation, cca 190 for smoothest tracking

Die Werte bewirken geringstmögliche Stromaufnahme und leises Betriebsgeräusch, das vom sogenannten Zerhacker stammt, der die eingehende Gleichspannung in Wechselstrom wandelt für die Motoren. (0,5A @ tracking, 0,9A@ GoTo) Benötigen sie mehr Drehmoment ändern Sie einfach die Werte!

(current = Strom)

### 4.2 Boxdörfer Dynostar Controller Setup

Motor Current: Slow - Dec 0800 - Ra 0800 Fast - Dec 1000 - Ra 1000

Frequency: RA Slow 000.200548 Dec Slow 000.200548

Set Gearing: RA -005.529.600 (sollte die Montierung falsch herum drehen ändern Sie das Vorzeichen)

Dec +005.529.600

### 4.3 FS2 Steuerung Setup

**zur Beachtung:** die FS2 ist nicht die Steuerung erster Wahl. Während sie in den meisten Fällen eine korrekte Funktion der Montierung gewähren wird, übernehmen wir aber keine Garantie für Schäden oder Fehlfunktionen..

Bitte wählen sie die Werte im **Mot1** und **Mot2** Menu wie folgt!

Curr1	0.7 A	F*4	0%
Curr2	1.4 A (max.)	Offset	0.01
Freq1	20 Hz	Accel	5 oder bester Wert
Freq2	0 Hz	Clear	üblicherweise 0
Offset	0.02 A	Freq3	40Hz
S/Rev	200	L/R	Links
Gear	432	EncR	-
Wave	micro	EncD	-

Bitte setzen Sie **Misc/Teeth** auf 432!

**Rate 5**, die beim Goto benutzt wird hängt stark von der Zuladung und von der Kapazität Ihrer Stromquelle ab!. Versuchen Sie 500 und reduzieren Sie falls es nötig ist ! Auch die maximale Slewing Geschwindigkeit hängt von der Spannungsquelle ab. Beschleunigung (**Accel**) sollte immer gering gehalten werden, weil sonst die Schnecke und Schneckenräder Schaden nehmen könnten. Für *autoguiding* wählen Sie Rate 1 und sie sollten am besten unter 1 (1=siderisch) bleiben.

Um jede andere Steuerung zu benutzen, die bipolare Schrittmotoren mit mindestens 1A/phase ansteuern können, müssen Sie das Kabel basierend auf DB15 Stecker (befindet sich an der Seite der Dec-Kopfes) belegung berücksichtigen.

RA    phase1 pins 4,5      phase2 pins 7,8  
DEC   phase1 pins 1,2      phase2 pins 9,10



**Diese Illustration zeigt Ihnen ein typisches Setup bestehend aus Gemini GHS 140 Bein, G-42 und einem 10" SC. Beachten Sie bitte die Lage des Dec-Motors (auf der zum Himmel zugewandten Seite)!**



### **5 Handhabung der Rutschkupplung**

(RA. and DEC.)

Drehen Sie den Handknopf nach rechts um ihn zu schließen und nach links zum Öffnen!

Niemals Gewaltsam oder zu kräftig zudrehen – fest aber gefühlvoll schließen!

Bedenken Sie auch, daß die Rutschkupplung letztlich auch eine Rückversicherung zum Schutz des Systems Schnecke-Schneckenrad darstellt, um dieses System vor exzessiven Belastungen zu schützen! Ist die Kupplung zu stark angezogen, kann somit das Teleskop nicht ausweichen wenn man es versehentlich stark anstößt. Damit nimmt das System sicher Schaden!

## 6 DEC Funktionsschraube (DecFS)

Um hochpräzises Autoguiding zu erreichen, können Sie die DecFS justieren, die ihrerseits gegen die Schneckenspannungsfeder drückt. Um keine Bewegung beim guiden zu verlieren:

- 1) zentrieren Sie den guideStern,
- 2) beginnen Sie indem Sie die DecFS herausdrehen, bis diese definitiv nicht mehr gegen die Feder drückt. Nun drehen Sie die DecFS rein und noch  $\frac{1}{4}$  weiter nachdem Sie den ersten leisen Widerstand fühlen (also dann wenn die Schraube das Schneckenlager berührt) ODER beobachten Sie am Computer display den guideStern während Sie die DecFS reindrehen und stoppen, sobald sich der Stern einige wenige Bogensekunden bewegt. Diese Methode ist sicher die genaueste!
- 3) Nun wird das System unbedingt unverzüglich auf jeden Steuerimpuls reagieren (es ist ein alter Trick, das Teleskop ganz leicht in Dec zu debalancieren).

zur Beachtung:

1 Jedesmal wenn Sie das Teleskop in seiner Position zur Montierung verändern, müssen Sie die DecFS lösen und obiges Verfahren neu anwenden.

2 Für visuelle Beobachtung und Goto Manöver sollte die Schraube gelöst werden.

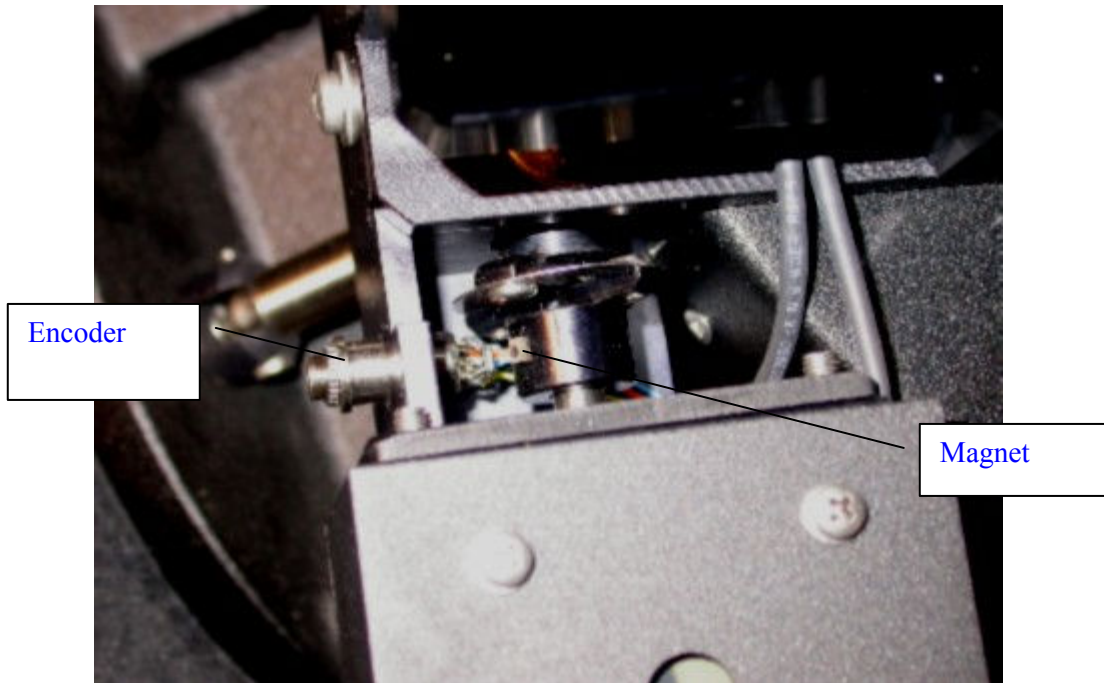
**Erklärung:** verlorene Bewegung im System ist das Ergebnis von minimaler Biegung im mechanischen System. Das ist kein Backlash. Backlash ist, wenn zwischen 2 Teilen Spiel besteht.

## 7 PEC Handhabung

The PEC Funktion gestützt auf den eingebauten Encoder (der bereits fix verkabelt ist – kein weiteres Einstecken eines Kabels erforderlich) steht ausschließlich mit der Pulsar zur Verfügung. Um die PEC zu programmieren, wählen Sie einen mittelhellen Stern möglichst  $50^\circ$  oder etwas höher am Himmel bei gutem Seeing unter sehr hoher Vergrößerung (min. 500-700) oder Sie verwenden eine CCD oder eine WebCam in Verbindung mit einem Autoguider mit einer Integrationszeit von 1 Sekunde. PEC kann auch mithilfe des Programmes PemPro (CCDSOFT) trainiert werden. (Details siehe bitte Pulsar Steuerungsanleitung)

Einmal programmiert merkt sich die Pulsar die Werte auch nach Ausschalten der Steuerung und die PEC steht nach Einschalten sofort wieder zur Verfügung.





## 8 Polares Ausrichten - Einnorden

Die Höhengausrichtung kann erreicht werden, indem man die beiden Handknaufschrauben lockert, die auf beiden Seiten angebracht sind, welche den RA Kopf fixieren. Die Feinjustage erfolgt mithilfe des links-rechts-Schraubenystems (siehe Abbildung). Um den Azimut einzustellen, müssen Sie die zentrale Halteschraube (M10) in der Mitte des Bodenplatte lösen – aber nur wenig.

Tipp: Überkorrigieren sie in Polhöhe und beladen sie dann die Montierung um Feineinzustellen!  
Drehen sie die Handknaufschrauben richtig fest. Verwenden Sie aber keine Werkzeuge dazu, sondern nur diese Handknaufschrauben!

Es gibt 3 Polhöhengausrichtungen. Der Unterschied besteht in der Länge der längeren (rechtseitig) Schraube. **Beachten Sie:** Die (niedrig) Polhöhengausrichtungssicherheitsmarke zeigt einen sicherheitsspielraum von 8mm! Sie weiterherausdrehen bedeutet eine potentielle Gefahr beträchtlicher Beschädigung der Montierung!

Standard: 30 – 50 grad Breite  
Niedrig: 0 – 30 Grad Breite  
Hoch: 50 – 75 Grad Breite

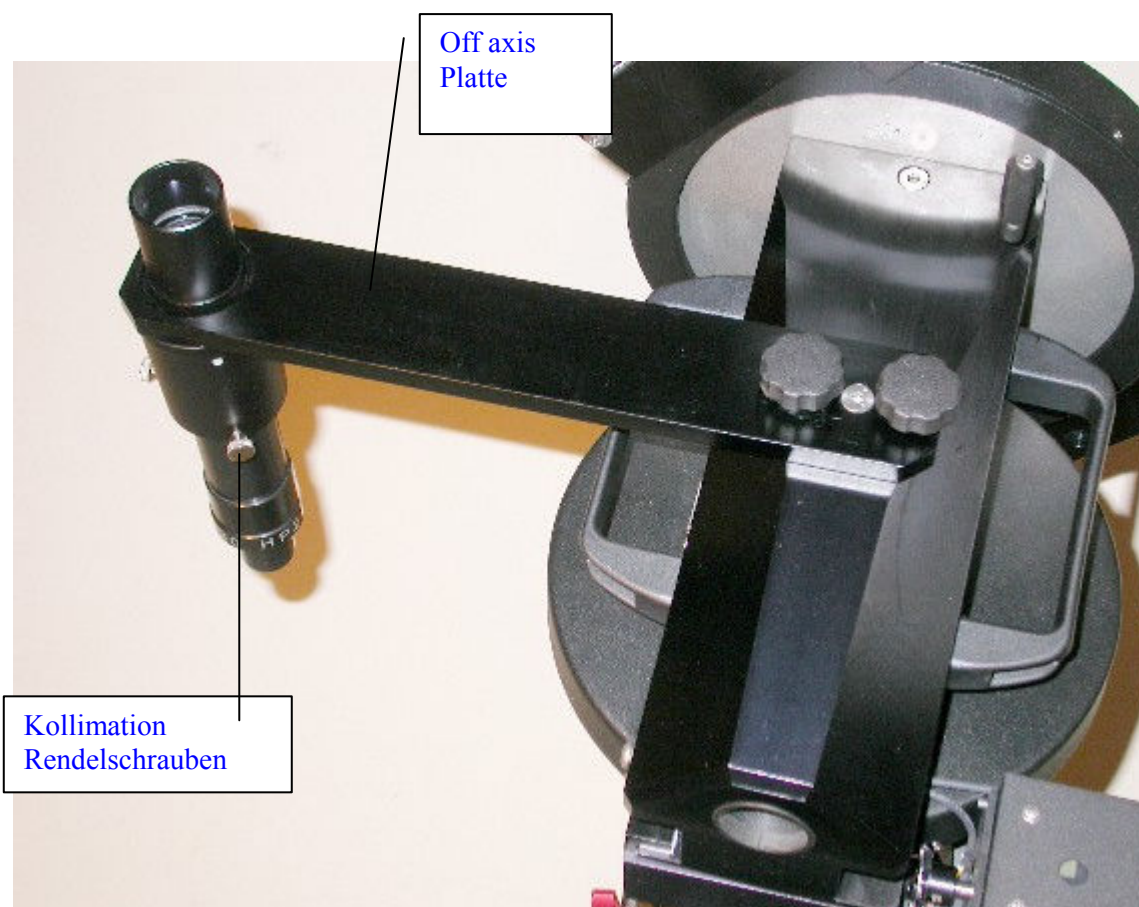
Um eine klassische Drift-Einnordung vorzunehmen verwenden Sie die Parameter wie im ersten Kapitel beschrieben!

Um die Montierung im „niedrig“ Bereich zu verwenden, muß der RA Kopf im Gehäuse gedreht werden.!

Die Höhenskala wird allerdings nur dann richtig sein, wenn diese im Vorhinein für diese Breitengrade geordert worden ist.

## 9 Polsucherfernrohr (PSF) (optional)

Die G-42 kann mit einem hochpräzisen PSF ausgestattet werden, das ein illuminiertes Gesichtsfeld bietet. Der 12x30 Sucher verfügt über ein 20mm Plössl Okular das zwar ein kleineres Gesichtsfeld als handelsübliche Polsucher bietet, dafür unterstützt es Sie mit hoher optischer Präzision! Das **großzügig dimensionierte Objektiv** erlaubt Ihnen das Aufsuchen auch von schwachen Sternen, bzw den einsatz bei lichtverschmutzter Umgebung. Beim allerersten Einsatz muß das PSF allerdings einmal mit der Stundenachse (RA) mithilfe der 3 Rändelschrauben kollimiert werden. (M4)



Die 3 Imbusschrauben (eine mit einer Feder) halten das Polsucherfernrohr zentrisch im Gehäuse, die 3 Rändelschrauben dienen der Kollimation.

Die 2 Handknaufschrauben zur Befestigung der Plattform sollten eine nach der anderen in kleinen Schritten angezogen werden, um ein Dezentrieren der Plattform zu vermeiden.

## 9.1 Werden Sie vertaut mit ihrem Polsucher

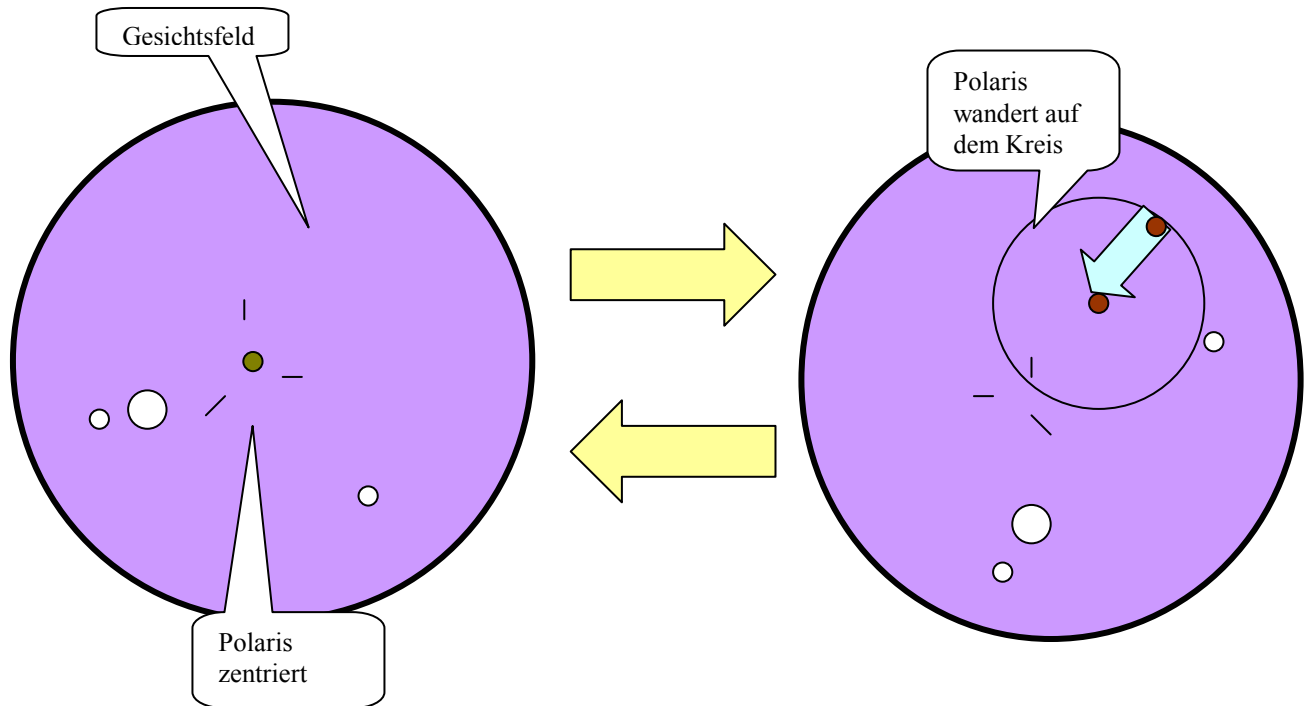
Um den Vorteil des Goto in einem transportablem Setup zu genießen, haben wir ein Hochpräzisionspolsucherfernrohr entwickelt (PSF2). Verglichen mit seinem Vorgänger gaben wir hier einen besseren Augenauslaß und 2 konzentrische Kreise im Sichtfeld um das Einnorden zu erleichtern implementiert. Wenn Sie gewissenhaft vorgehen, erreichen Sie in ganz kurzer Zeit eine Einnordung die einer guten klassischen Poldrift-Methode entspricht (Scheinermethode).



**Um das Fadenkreuz zu fokussieren** entfernen Sie zuerst das Okular markieren aber zuerst die Position z.B. mit einem Klebeband! Sie müssen das Okular exakt an denselben Platz zurückbringen, ansonsten stimmen die Sterne (Polaris und die beiden Begleiter) nicht mit den Kreisen überein!

**Um das PSF zu fokussieren** lockern Sie die Konterschraube und rotieren die Objektivlinse!

## 9.2 Kollimieren des PSF



0. Sichten Sie zuerst Polaris durch die Polachse! Befestigen Sie das PSF!
1. Zentrieren Sie Polaris und fokussieren Sie das PSF! Verwenden Sie dazu ausschließlich die [Höhenverstellvorrichtungen an der Montierung!](#) (s. Abb. li oben) fixieren Sie die Konterschraube. Rotieren sie nun die RA um  $180^\circ$ ! Beenden Sie diese Prozedur an jedem Punkt, an dem Polaris am weitesten vom Zentrum wegrückt!
2. Bringen Sie nun Polaris zurück in Richtung Zentrum – aber NUR ein halbes Stück des Weges der Abweichung! (siehe oben, rechts)! Hierfür benutzen Sie [nun nur die Kollimationsschrauben des PSF!](#)
3. Wiederholen Sie von Punkt 1 weg (ausgenommen Fokussieren) bis Polaris eine Position nicht mehr ändert. Nun ist das PSF kollimiert.
- 4 [Rotieren und Justieren Sie](#) in Azimut und Höhe die Stundenachse (RA) bis Polaris im großen Kreis und die beiden schwächeren Sterne im kleineren Kreis zu liegen kommen. Beachten Sie insbesondere den etwas weiter entfernten Stern – dieser muß auch exakt in seine Sollfeld gebracht werden!

**Beachte:** Sie können das Kollimieren des PSF auch bei Tag machen, in dem Sie ein terrestrisches Objekt, das einige 100 m entfernt ist, dazu anpeilen. Entfernen oder Drehen Sie aber niemals das Okular nachdem Sie erfolgreich kollimiert haben! Die Kollimierung wäre verloren. Wenn Sie das PSF behutsam lagern, wird es lange Zeit seine Kollimierung beibehalten.

## 10 zur Genauigkeit des Pointings der Montierung beim Goto

diese wird gewährleistet unter Berücksichtigung folgender Punkte:

1. **Die Einnordung** muß mit montiertem Fernrohr erfolgen, ansonsten ist die Genauigkeit nicht gegeben. Einnordung ohne vorheriger Kollimation des PSF wird keine guten Ergebnisse bringen.

2. **OTA optischer Achse** (nicht die mechanische) **lotrecht zur Deklinationsachse**

Es sollte ausreichen, 2 idente Rohrschellen zu verwenden. Bei Reflektorn oder katadioptrischen Systemen sollten Sie immer auf die Orthogonalität acht geben. Nach Kollimierung der Optik wird es notwendig sein, den Test zu wiederholen.

**Um die Orthogonalität zu überprüfen müssen Sie folgendes tun:**

1 Kollimieren Sie das PSF!

2 Zentrieren sie Polaris im Sichtfeld!

3 Richten sie das Teleskop parallel zur Stundenachse aus  
(es sollte zum Pol zeigen, oder 90°! Dec)!

4 Wenn sie den tubus nun in RA bewegen, sollte Polaris das Feld im Zentrum kreuzen! Wenn nicht, justieren Sie das Fernrohr an der Befestigungsplattform, in dem Sie z.B. kleine Abstandhalter unter die Schrauben montieren!

Der Deklinationskopf der G-42 wurde aus einem soliden Aluminiumblock gefräst und die Achsen sind 90° zueinander +/- wenige Bogenminuten. In der Praxis rührt der größte Goto-Pointingfehler von einer schlechten Ausrichtung der optischen Achse. Es könnte aber auch eine fehlerhafte Datei in der Steuerung für einen groben Fehler verantwortlich sein. Das Rotieren eines Zentiprismas nach einem goto-Manöver kann genauso gut eine Abweichung herbeiführen.

**Alternative Methode** (ohne die Einnordung zu kompromittieren)

1 Zentrieren sie einen hellen Stern im Meridian auf etwa 30-40° Deklinationshöhe!

2 Nun steuern Sie das Fernrohr nach Norden, bis Sie den Pol kreuzen, dann bewegen Sie das Fernrohr in richtung Meridian (ja! ungefähr 12 Stunden in RA)!

3 Wenn Sie dem Objekt nahe sind, machen Sie ein Goto zum selben Objekt oder bewegen das Fernrohr manuell zu den vorher notierten Koordinaten sodaß das Fernrohr auf der anderen Seite des Meridians ist. (die Schritte 2, 3 können Sie leichter machen mittels Meridian Flip in der Pulsarsteuerung. Lesen sie aber die notwendigen Schritte dafür in der Pulsaranleitung!)

4 Idealerweise ist der Stern nun wieder im Zentrum des Feldes. (keine Sterndiagonalen bitte!) sollte dem nicht so sein, korrigieren Sie das bitte mittels Spacer unter dem Fernrohr (Rohrschelle) aber **nur den halben Fehler in RA** korrigieren!

**Beachte:** Sie müssen natürlich eine gute Einnordung vorher haben.



## 11 Gemini GHS 140 MkII 3 Bein Stativ



Bei der Entwicklung dieses Statives habe ich alle meine Erfahrung in der Verwendung von konventionellen handelsüblichen Stativen einfließen lassen. Das häufigste Problem bei allen Stativen war ein Spiel bei den Verbindungsstellen der Beine, zu schwache Stativbeine, keine ausreichende Verwindungssteifigkeit, kompliziertes Setup und Kollisionen mit langen Fernrohr tuben. Um all das zu vermeiden ,habe ich das GHS (Gemini Hoch Stabilitäts) Design entwickelt. Um Gewicht einzusparen bietet das Stativ nur an jenen Stellen, an denen hohe Stabilität erforderlich ist, eine entsprechende Wandstärke des Materials. (Beine und Tubus haben

5mm Wandstärke); damit ist es mit 15,5 kg noch bequem transportabel. Durch eine ausgeklügelte Geometrie stabilisiert sich das 3 Bein mit dem Gewicht, das es tragen wird selber. Es wurden wie bei allen Geminiprodukten nur Aluminium und rostfreier Edelstahl verwendet. Ein Langzeittest wurde durchgeführt: dabei wurde das Stativ 2 Jahre durchgehend im freien gelassen und danach mußten lediglich die Gummigamaschen gewechselt werden, weil diese nicht UV-stabil sind.

Das 3 Bein läßt sich zum Transport falten. Lösen Sie dazu die beiden schwarzen und die eine rote Schraube am Kragen und die 3 Begrenzungsfestellschrauben unten an den Begrenzungsstreben! Der **Kragen** auf der **Säule** und an den Beinen sind dann frei. Um die Höhe zu verringern, lassen Sie den Kragen entlang der Säule gleiten! um das zu erreichen, zwicken Sie das Stativ einfach zwischen Ihren Schenkeln ein!

Um Bodenunebenheiten zu kompensieren, können Sie jedes der 3 Beine unten an den Gamaschen höhenjustieren!

Der **rote Festellbügel** hat eine doppelte Funktion: Es fixiert den Kragen an der Säule und die Beine ebenfalls. **Lösen Sie niemals den roten Festellbügel wenn die Montierung am Stativ sitzt!**



Lösen zum Justieren /  
Anziehen für den Gebrauch

Die Begrenzungsstreben stabilisieren zusätzlich.



Die beiden Illustrationen demonstrieren den Höhengradienten des GHS 140 MkII Beines.

## 12 Troubleshooting



*Motoren starten nicht.*

falsche Polarität, \* ungenügender Strom, \* instabiler oder verrauschter Spannung, \* Kabeldefekt, \* Elektronik defekt, \* defekte Sicherung .

*Motoren vibrieren und das Teleskop bewegt sich nicht.*

zu schwere Beladung oder falsche Balance – Teleskop ausbalancieren! \* Motorkabelbruch – ersetzen oder reparieren! Steckkontakt ist locker

*Motoren laufen aber Teleskop bewegt sich nicht.*

Motor/Schneckenbefestigung locker. Stellschrauben anziehen!  
falsche Motorparameter

*Kein PEC Encoder Signal.*

Magnet verloren?. Encoder defekt?

## **13 Optionen**

### **13.1 RA – Kopf Handknaufschraube**

Jene Montierungen, die mit GHS 3 Bein bestellt werden, umfassen bei der Lieferung die Handknaufschrauben. Jene, die für eine permanente Aufstellung bestellt worden sind, haben anstelle der Handknaufschrauben M10 Imbusschrauben. Diese Version erlaubt mehr Überhängen von Gewicht wenn der Meridian gekreuzt worden ist, und damit mehr Stabilität.



### **13.2 Farbe**

Schwarze Montierung mit roten Handknaufschrauben und Höhen und Azimutverstellungsschrauben.

Rote Montierung mit schwarzen Handknaufschrauben und Höhen und Azimutverstellungsschrauben.

Silbergraue Montierung mit schwarzen Handknaufschrauben und Höhen und Azimutverstellungsschrauben.

Blaue Montierung mit schwarzen Handknaufschrauben und Höhen und Azimutverstellungsschrauben.

Die Basis, die Lagergehäuse, die Schneckenblöcke und die Plattform sind immer schwarz.

## **14 Instandhaltung - Wartung**

Anodisierte Aluminiumflächen sollten mit einem Paraffinöl oder Silikonöl wenige male im Jahr benetzt werden bzw dann wenn sie trocken sind. Verwenden Sie dazu ein Baumwolltuch!

Silikonöl sollten Sie auch auf die Gummigamaschen Des GHS 140 MkII Bein bringen!  
Vermeiden Sie zum Schutze dieser Gamschen unnötig langen Aufenthalt im prallen Sonnenlicht.

Meine Anerkennung und Dank gelten:  
im besonderen Dr. Dietmar Hager, Eiji Mori und Maarten Vanleenhove für deren wertvollen Ratschläge und Tipps bei der Erstellung dieser Anleitung bzw bei der Übersetzung ins Deutsche.