

# Bedienungsanleitung astronomische Montierung Gemini 40

Übersetzung der englischsprachigen Original-Bedienungsanleitung ins Deutsche durch:

Dirk Kuntzmann  
Hohlsteinstraße 46  
D-53842 Troisdorf  
<http://www.sternwarte-hohlstein.de/>

Email: [dirk@kuntzmann.de](mailto:dirk@kuntzmann.de)

## Vorbemerkungen des Übersetzers

Ich setze die Gemini 40 selbst als astronomische Montierung ein und war immer etwas verwundert darüber, dass diese qualitativ ausgezeichnete Montierung in Deutschland nur mit einer englischen Bedienungsanleitung ausgeliefert wird. Da auch bei den verkaufenden Astro-Händlern keine deutschsprachige Anleitung aufzutreiben war, habe ich mich schließlich dazu entschlossen, sie in meiner Freizeit selbst ins Deutsche zu übersetzen und sie allen Interessenten im Internet als PDF-Datei zum Lesen kostenlos zur Verfügung zu stellen.

Die Übersetzung basiert auf der mir vorliegenden englischsprachigen Bedienungsanleitung. Ich kann nicht dafür garantieren, dass sich diese Bedienungsanleitung zwischenzeitlich ändert oder geändert hat. **Ich mache alle Leser ausdrücklich darauf aufmerksam, dass diese Übersetzung keinesfalls das Lesen der englischsprachigen Originalbedienungsanleitung ersetzt. Ich lehne jegliche Haftung für Schäden, die durch eine möglicherweise fehlerhafte oder unvollständige Übersetzung der englischsprachigen Original-Bedienungsanleitung entstehen, ab. Dies schließt natürlich auch die persönlichen Ergänzungen des Übersetzers und aller Ko-Autoren ein. Mit dem Studium dieser Übersetzung akzeptiert der Leser diesen Haftungsausschluß.**

Die Übersetzung folgt nicht dem exakten Wortlaut des englischsprachigen Originals, sondern versucht den sehr technisch astronomischen Inhalt seiner Sinnhaftigkeit nach zu erschliessen. Ich hatte bei der Übersetzung an einigen Text-Stellen das Gefühl, dass sich der Sinn besser erschließt, wenn ich noch einige persönliche Anmerkungen hinzufüge, die im englischsprachigen Original nicht enthalten waren. Solche Anmerkungen sind im Text immer mit dem Wortlaut „Anmerkungen des Übersetzers:“ gekennzeichnet und helfen dem Leser, den reinen Übersetzungstext von meinen persönlichen Anmerkungen abzugrenzen.

Ganz besonders möchte ich Helwig Fülling danken (<http://www.astro-photografie.de/>), der mir nicht nur weitere Bilder (insbesondere des Polfinders) für diese Übersetzung zur Verfügung gestellt hat, sondern auch seinen wertvollen Fundus an praktischer Erfahrung mit der Gemini 40 eingebracht hat. Da seine Ergänzungen nicht Bestandteil der Original-Bedienungsanleitung sind, habe ich diese mit dem Hinweis „Anmerkung von Helwig Fülling:“ gekennzeichnet.

Danken möchte ich auch Jürgen Liesmann (<http://www.ra-dec.de/>), der sich freundlicherweise als weiterer Besitzer einer Gemini 40 dazu bereit erklärt hat, die Übersetzung Korrektur zu lesen.

Eine Bitte im Interesse aller Leser am Schluß:

Falls Sie in dieser Übersetzung Fehler finden oder der Meinung sind, dass Sachverhalte unverständlich dargestellt wurden, so teilen Sie mir dies bitte mit, damit ich Ihre konstruktive Kritik als Verbesserung in diese Übersetzung einfließen lassen kann. Vielen Dank!

Stand der Übersetzung: Juli 2003

## Produkteigenschaften

Die Gemini 40 besitzt als deutsche parallaktische Montierung folgende Eigenschaften:

- Tragekapazität: 30 +/- 5 Kg in Abhängigkeit von der Tubuslänge des Teleskops. Maximale Zuladung inkl. Gegengewicht: 50 Kg
- Eigengewicht: 26,5 Kg
- Stromversorgung gemäß Handbuch der elektronischen Steuerung FS2
- Präzisionsantrieb beider Achsen mit bipolaren Schrittmotoren
- FS2-Controller mit PC-Interface
- PolhöhenEinstellung für Breiten von 0 – 90 Grad
- Einstellbare Rutschkupplung
- Abnehmbare Gegengewichtstange mit einem Durchmesser von 30 mm +/- 0,2 mm
- Maximale Antriebsgeschwindigkeit: 1000-fach

Das Präzisionsantriebssystem besteht aus Stahlschnecken, Messing-Schneckenrädern mit einem Durchmesser von 217 mm und Mikro-Schrittmotoren. Die Nachführgenauigkeit liegt typischerweise innerhalb von +/- 5 Bogensekunden (ohne PEC). Das Antriebsspiel beider Achsen ist kleiner als eine Sekunde.

Anmerkung von Helwig Füllung: Bei Verwendung des Polfinders ist die PolhöhenEinstellung auf einen Bereich von 15 (beschränkt durch die interne Mechanik) bis maximal 70 Grad (Polfinder stößt an) limitiert.

## Vorbemerkungen zur Inbetriebnahme

1. Benutzen Sie ausschließlich stabilisierte Stromversorgungen (z. B. stabilisiertes Netzteil). Ein ungestabilisierte Stromquelle könnte die elektronischen Schaltkreise zerstören. Die sicherste Stromversorgung sind 12V-Akkus mit einer Kapazität von mindestens 20 Ah.
2. Verbinden Sie grundsätzlich zuerst die Antriebsmotoren mit der Steuerung und danach erst die Steuerung mit der Stromversorgung. Die umgekehrte Vorgehensweise kann die Elektronik zerstören.
3. Achten Sie beim Verfahren der Montierung mit Hilfe der Antriebsmotoren immer auf die Kabelverbindungen zur Steuerung. Sie dürfen nie gespannt oder gestreckt werden.
4. Schützen Sie die Montierung vor Staub, Sand oder andersartigen Verunreinigungen. Sie darf nie Regen, Schnee oder anderen Feuchtigkeitsquellen ausgesetzt sein.
5. Die Montierung darf beim Transport nie auf den Motoren oder den Antriebsgehäusen liegen. Benutzen Sie eine Transportkiste.
6. Während des Transports dürfen die Rutschkupplungen nicht angezogen sein, da die Schnecken beschädigt werden können.

Anmerkung von Helwig Füllung: Das Lösen des Verbindungssteckers zwischen FS2 und Schrittmotor während der Positionierung führt zur Zerstörung der Leistungsendstufe in der FS2-Steuerung (ist mir selbst passiert).

## Fehlerursachen

1. *Antrieb startet nicht, obwohl Stromversorgung angeschlossen ist:*

- Falsche Polarität der Stromversorgung
- Unzureichende oder instabile Stromversorgung
- Gebrochene Stromversorgungskabel
- Elektronik-Defekt
- Defekte Sicherung

2. *Motoren vibrieren und drehen nicht:*

- Unausbalancierte Gewichtsverhältnisse der Montierungslast
- Verschmutzungen des Antriebs. Benutzen Sie zur Antriebsschmierung ausschließlich molybdänhaltiges Fett.
- Defekte Motorkabel

Anmerkung von Helwig Füllung: Auch zu stramm eingestelltes Schnecken/Schneckenrad-Spiel kann hierfür ursächlich sein (siehe „Einstellung des Antriebsspiels“).

3. *Motoren laufen, drehen jedoch die Montierungslast nicht:*

- Rutschkupplungen haben sich gelöst

Anmerkungen des Übersetzers:

Falls Sie die Montierung und die FS2-Steuerung erstmalig in Betrieb nehmen, so liegt die Ursache für die Punkte 2. und 3. mit großer Wahrscheinlichkeit an den fehlerhaften Antriebs- und Montierungsparametern, die in der FS2-Steuerung eingestellt sind. Stellen Sie zur Problembeseitigung zunächst die Parameter der FS2 auf die weiter unten aufgeführten Montierungsparameter der Gemini 40 ein.

## Inbetriebnahme

### Grundeinstellungen an der Montierung:

1. Verbinden Sie die Kabel des Rektaszensions- und des Deklinationsmotors mit den markierten RA- und DEK-Anschlüssen der FS2-Steuerung
2. Führen Sie, falls nötig, die Poljustage durch
3. Lösen Sie die Rutschkupplungen und montieren Sie die gewichtsmäßig zur Nutzlast passenden Gegengewichte
4. Montieren Sie die Nutzlast (Teleskop und Zubehör)
5. Balancieren Sie das System mit gelösten Rutschkupplungen sorgfältig aus
6. Ziehen Sie die Rutschkupplungen nur soweit fest, dass der Antrieb die Montierungslast zwar mitdreht, jedoch ein versehentliches Drehen oder Anstossen der Montierung den Antrieb nicht beschädigt
7. Schliessen Sie die Stromversorgung an die FS2 an

Damit ist Ihre Montierung einsatzbereit!

## Grundeinstellungen an der FS2-Steuerung (siehe auch Ihre FS2-Bedienungsanleitung):

Stellen Sie die Parameter für Motor 1 und Motor 2 folgendermaßen ein:

1. M1/2\_Str1: 0,7 A
2. M1/2\_Str2: 1,4 A
3. M1/2\_Freq1: 20 Hz
4. M1/2\_Freq2: 0 Hz
5. M1/2\_VS/U: 200
6. M1/2\_Getr.: 432
7. M1/2\_Kurve: Mikro
8. M1/2\_F\*4: 0%
9. M1/2\_Besch: 30 oder bester Wert
10. M1/2\_Spiel: 0
11. M1/2\_Freq3: 40 Hz
12. M1/2\_L/R: Links
13. M1/2\_Enc.A: keine
14. M1/2\_Enc.R:keine

Anmerkung des Übersetzers: Mit dem auf der FS2-Homepage <http://www.astro-electronic.de> erhältlichen Windows- bzw. DOS-programm „FS2“, mit dessen Hilfe vom PC aus die FS2-Parameter von der FS2 ausgelesen und in die FS2 geschrieben werden können, muß unter M1/2\_VS/U der Wert „50“ eingetragen werden. Der Grund liegt darin, dass dieser vom FS2-Programm übertragene Wert mit dem Faktor 4 ( $4 * 50 = 200$ ) multipliziert wird.

Stellen Sie unter dem Menüpunkt „Diverses/Zahnrad“ die Anzahl der Rektaszensionszähne auf 432.  
Die Einstellung der 5. Korrektur-Geschwindigkeitsstufe hängt vom Gewicht der Nutzlast und der Stromversorgung ab. Höhere Spannungswerte Ihrer FS2-Steuerung (12-, 30- bis hin zu 40-Volt-Version) sorgen für höhere Korrekturgeschwindigkeiten. Beginnen Sie hier mit einem Wert von 1000 und erniedrigen Sie diesen Wert sukzessive, falls der Antrieb nicht funktioniert.  
Der Beschleunigungswert M1/2\_Besch sollte umso kleiner werden je höher das Nutzlastgewicht ist.  
Die 1. Korrektur-Geschwindigkeitsstufe, die für das Autoguiding benutzt wird, stellen Sie zur Vermeidung zu großen Flankenspiels des Antriebs auf einen Wert unter 1 ein.

Damit ist auch Ihre FS2-Steuerung einsatzbereit!

Anmerkung von Helwig Füllung:

Ich verwende in der FS2 einen etwas anderen Parametersatz:

50	0	Motor1: Perioden pro Umdrehung
50	1	Motor2: Perioden pro Umdrehung
432	2	Motor1: Getriebeuntersetzung
432	3	Motor2: Getriebeuntersetzung
0	4	Motor1: Getriebespiel-Ausgleichszeit * 10ms
0	5	Motor2: Getriebespiel-Ausgleichszeit * 10ms
140	6	Motor1: Strom * 10mA (fuer hohe Drehzahl)
140	7	Motor2: Strom * 10mA (fuer hohe Drehzahl)
0	8	Motor1: Stromregler-Umschaltfrequenz in Hz
0	9	Motor2: Stromregler-Umschaltfrequenz in Hz
0	10	Motor1: Drehrichtung
0	11	Motor2: Drehrichtung
5	12	Motor1: Beschleunigung
5	13	Motor2: Beschleunigung
5	14	Stufe1 * 0.05
20	15	Stufe2 * 0.05
200	16	Stufe3 * 0.05
2000	17	Stufe4 * 0.05
12000	18	Stufe5 * 0.05
0	19	Encoder ja/nein
0	20	Ex_N_S
15	21	Helligkeit Text
15	22	Helligkeit Lampe
8192	23	Motor1: Aufloesung Encoder (Linienzahl * 4)

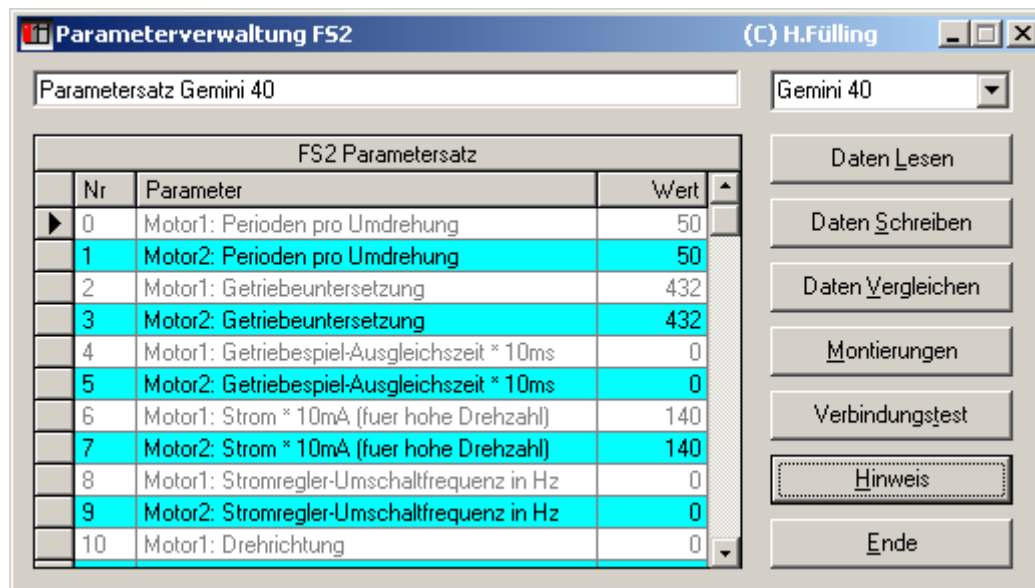
```

8192 24 Motor2: Aufloesung Encoder (Linienzahl * 4)
0 25 Motor1: Drehrichtung Encoder
0 26 Motor2: Drehrichtung Encoder
40 27 Motor1: Getriebespielausgleichs-Frequenz in Hz
40 28 Motor2: Getriebespielausgleichs-Frequenz in Hz
100 29 Toleranz-Winkel * 0.01 Grad
0 30 Motor1: Kometen-Nachfuehrung * 0.01 Min/Tag
0 31 Motor2: Kometen-Nachfuehrung * 0.1 Winkelmin/Tag
432 32 Zaehnezahl Rektaszension
1 33 PEC Deklination ja/nein
0 34 Timer ja/nein
1 35 Belichtungszeit in Minuten
0 36 Objekt Rektaszension in 1/10 Minuten
5400 37 Objekt Deklination in Bogenminuten (von -90 Grad an)
31 38 laufende Nummer Messier
63 39 laufende Nummer NGC
47 40 laufende Nummer IC
0 41 laufende Nummer Stern
0 42 Tastenvertauschung, Bit0: O/W, Bit1: N/S
0 43 SetRef Rektaszension in 1/10 Minuten
5400 44 SetRef Deklination in Bogenminuten (von -90 Grad an)
0 45
70 46 Motor1: Strom * 10mA (fuer niedrige Drehzahl)
70 47 Motor2: Strom * 10mA (fuer niedrige Drehzahl)
5 48 Spiralabstand
64934 49 Aktuelles Datum (Tage ab Referenztag)
48 50 Aktuelle Weltzeit (*10min)
0 51 Motor1: Kurvenform 0: Mikro, 1: Halb, 2: Voll
0 52 Motor2: Kurvenform 0: Mikro, 1: Halb, 2: Voll
0 53 Referenzobjekte: 0: 1 Stern, 1: 2 Sterne
0 54 Sprache: 0 = deutsch, 1 = englisch
20 55 Motor 1: Strom-Umschaltfrequenz in Hz
20 56 Motor 2: Strom-Umschaltfrequenz in Hz
0 57
0 58
0 59
0 60
0 61
0 62
0 63

```

Insbesondere sind die Motoren für RA und DEK nicht unterschiedlich parametrierbar.

Für die Parameterverwaltung der FS2 habe ich mir selbst ein kleines Programm geschrieben, da ich die FS2 auch an meiner Losmandy G11 verwende:



**Anmerkungen zur periodischen Fehlerkorrektur PEC:**

Der Betrag und die Phase des periodischen Fehlers können sich über einen kompletten Antriebsumlauf hinweg verändern. Deshalb ist es unbedingt erforderlich, das PEC-Lernen für weit auseinander liegende Sternpositionen mehrfach für den Fall durchzuführen, dass die Goto-Funktion zur Positionierung der Montierung verwendet wird. Wird die Montierung dann von Hand bewegt, so bleibt die PEC aktiv.

Anmerkung des Übersetzers: Die PEC-Korrektur geht beim Ausschalten verloren und muß nach dem neuerlichen Einschalten wieder neu erlernt werden.

Die **Anschlüsse des D9-Autoguider-Anschlusses** sind folgendermaßen belegt:

1, 2 = RA Motorwicklung 1

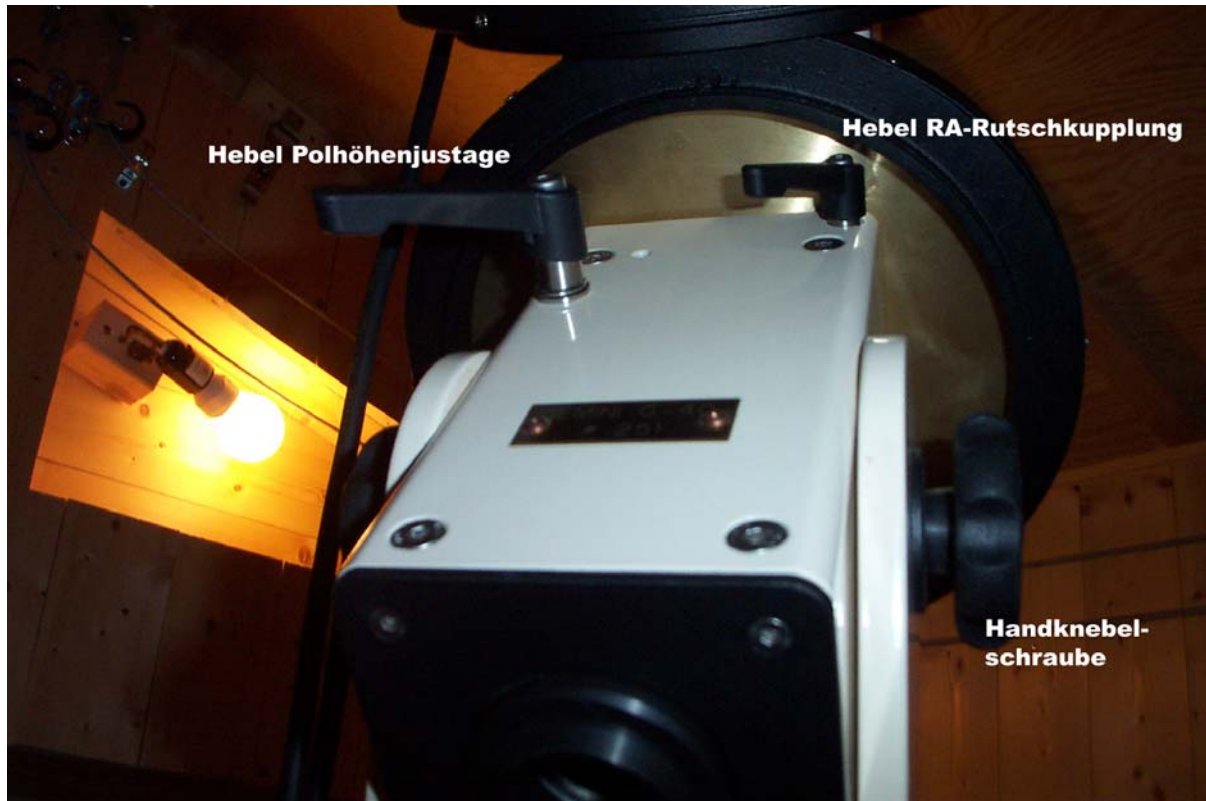
4, 5 = RA Motorwicklung 2

6, 7 = DEK Motorwicklung 1

8, 9 = DEK Motorwicklung 2

## Polhöhenjustage

Vor der Einstellung der Polhöhe sollten die beiden schwarzen Handknebelschrauben am Polblock, die das Rektaszensionsgehäuse einklemmen,  $\frac{1}{4}$  Umdrehung gelöst werden. Entfernen Sie diese Handknebelschrauben unter keinen Umständen! Es wäre nicht mehr möglich, diese wieder einzuschrauben. Nach erfolgter Polhöhenjustage ist es auch nicht erforderlich diese beiden Schrauben stark anzuziehen, denn sie erfüllen keine Haltefunktion des RA-Gehäuses, sondern klemmen dieses nur im Polblock ein. Das Lösen der Knebelschrauben vor der Polhöhenjustage sorgt lediglich dafür, dass das Gewicht der Montierung auf dem Schneckenantrieb lastet. So wird vermieden, dass eventuell entstehendes Antriebspiel zu Ungenauigkeiten der Polhöhenjustage führt.



Die Polhöhenjustage erfolgt dann durch Verdrehen des großen schwarzen Hebels, der oben auf dem Rektaszensionsgehäuse sitzt. Es handelt sich hierbei um einen internen Schneckenantrieb, der bei Drehung des Polhöhenhebels die Winkellage des RA-Gehäuses verändert. Am einfachsten geschieht dies mit entfernter Montierungs-Nutzlast sowie entfernten Gegengewichten. Zur Feineinstellung sollten Nutzlast und Gegengewichte wieder aufgesetzt werden. Beachten Sie, dass der schwarze Hebel der Polhöhenjustage wie übrigens auch die Rutschkupplungshebel nach spätestens einer halben Vollkreisumdrehung am Messingschneckenrad bzw. seinem Gehäuse anschlägt. Um weiterdrehen zu können, ziehen Sie den Hebel axial noch oben hoch und drehen ihn nach jeweils rechts oder links zurück. Das Anziehen bewirkt ein Entkuppeln vom Schneckenradantrieb. Danach kann wieder in die gewünschte Richtung weitergedreht werden. Sobald die Polhöhenjustage abgeschlossen ist, ziehen Sie die beiden schwarzen Handknebelschrauben wieder leicht fest.

Anmerkung von Helwig Fülling:

- Der Hebel für die Polhöhenjustage muss nach Abschluss der Einstellung so positioniert werden (Parallel zum DEK- Schneckenrad), dass eine Kollision mit dem Motor der DEK-Achse vermieden wird (der Knebel hat mir das Motorgehäuse demoliert).
- Die Polhöhenverstellung der Gemini 40 wurde bei der Gemini 41 durch eine externe Schraubverstellung ersetzt, die wesentlich feinfühlig ist (siehe Bild unten). Der Polblock kann auch nicht mehr durch Gewichtsverlagerung versehentlich angehoben werden. Die Teile gibt es bei Andras Dan direkt oder über Markus Ludes (<http://www.apm-telescopes.de/>).



Mit diesem Umbau lässt sich die Polhöhe komfortabel einstellen.

## **Rutschkupplungseinstellung**

An beiden Achsgehäusen befinden sich oben in unmittelbarer Nachbarschaft der beiden Messing-Schneckenräder jeweils zwei schwarze Hebel, mit denen sich die Rutschkupplungen einstellen lassen. Ziehen Sie die Rutschkupplungen nicht zu fest an, denn ein versehentliches Anstossen oder Drehen der Montierung bzw. des Teleskops darf den Antrieb nicht beschädigen. Ziehen Sie sie soweit fest, dass die Motoren die Achsen gerade noch drehen. Das oben dargestellte Funktionsprinzip der Hebelbedienung ist auch hier bei den Rutschkupplungshebeln anwendbar.

Denken Sie daran, dass eine unausbalancierte Montierung zu Antriebsproblemen oder Nachführungsfehlern führen kann. Jedoch sorgt eine leichte Unausbalancierung mit dem leicht höheren Gewichtsanteil auf der Druckseite des Antriebs im positiven Sinn dafür, dass sich ein eventuelles Antriebsspiel nicht nachteilig auf die Laufruhe bzw. die Nachführung auswirkt und ist daher erstrebenswert.

Eigentlich überflüssig zu erwähnen, dass der höhere Gewichtsanteil auf der Zugseite des Antriebs eine gegenteilige Wirkung hervorruft. Bei visueller Beobachtung mag das tolerabel erscheinen, über schlechte fotografische Resultate hingegen darf man sich nicht wundern. Selbstverständlich gelten diese Ausführungen nicht nur speziell für die Gemini 40, sondern prinzipiell für jeden technisch gleichartig aufgebauten Teleskopantrieb.



## Einstellung des Antriebsspiels

Zur Vermeidung eines zu großen bzw. zu kleinen Antriebsspiels sind die Schnecken justierbar gelagert. Die Schnecken können sowohl in Axial- als auch in Radialrichtung verstellt werden.

Sobald Sie feststellen, dass der Antrieb trotz guter Balancierung unruhig läuft oder Sternpositionen nicht mehr exakt angefahren werden, muß die Schneckenstellung zum Schneckenrad eingestellt werden.

Entfernen Sie hierzu die vier Schrauben der Schneckenabdeckung (siehe Bild) und legen Sie diese zur Seite.



Sie schauen nun von der Seite auf die Schnecke, deren Enden in Lagern ruhen. An der linken Lagerseite finden Sie drei Inbusschrauben. Zwei kleine Inbusschrauben befinden sich seitlich gegenüberliegend und eine größere oben zentral auf der Schnecke sitzend (siehe Bild).



Auf den beiden kleinen Inbusschrauben zur Einstellung des Axialspiels der Schnecke sitzen Kontermuttern, die vor der Einstellung des Axialspiels gelöst werden müssen. Auf der großen Inbusschraube sitzt keine Kontermutter.

Das Axialspiel der Schnecke wird dadurch eingestellt, dass Sie durch kleine Umdrehungen der beiden Inbusschrauben in die gleiche Richtung die Schneckenposition entweder vor (Rechtsumdrehung) oder zurück (Linksumdrehung) schieben.

Die obere Inbusschraube spannt eine innensitzende Feder, welche dadurch die Schnecke von oben zum Schneckenrad hin zustellt. Hierzu ist es erforderlich, dass ein leichtes Axialspiel besteht, da die Feder die Schnecke ansonsten nicht sauber an das Schneckenrad andrücken kann.

Wird das Axialspiel zu groß eingestellt, so äußert sich dies dadurch, dass Sie ein Antriebsspiel in allen Antriebspositionen feststellen. Ein zu großes Axialspiel wird durch leichtes Anziehen (Rechtsumdrehung) der beiden kleinen Inbusschrauben beseitigt. Überprüfen Sie danach das Antriebsspiel erneut in verschiedenen Antriebspositionen einer Antriebsumdrehung und justieren Sie nötigenfalls nach. Sobald kein Antriebsspiel mehr auftritt, überprüfen Sie, ob die Feder die Schnecke noch sauber an das Messing-Schneckenrad andrückt. Hierzu heben Sie die Schnecke an deren linken Ende mit einem kleinen Schraubenzieher vom Schneckenrad ab und lassen sie wieder zurückgleiten. Liegt die Schnecke danach wieder sauber am Schneckenrad an und tritt weiterhin kein Antriebsspiel auf, ist die Einstellung des Antriebsspiels erfolgreich abgeschlossen. Gleitet die Schnecke jedoch nicht wieder sauber auf das Schneckenrad zurück oder tritt wieder Antriebsspiel auf, so lösen Sie die beiden kleinen Inbusschrauben (Linksrotation) wieder ein ganz klein wenig.

Wiederholen Sie diesen Vorgang solange, bis sich leichtes Axialspiel eingestellt.

Wenn kein Axialspiel vorhanden ist, so stellen Sie dies dadurch fest, dass ein Antriebsspiel nur in einigen wenigen Antriebspositionen auftritt. In diesem Fall lösen Sie die beiden kleinen Inbusschrauben ein wenig und verfahren wieder wie oben beschrieben, bis sich leichtes Axialspiel einstellt.

Schlussendlich stellen Sie die Federkraft mit Hilfe der oberen größeren Inbusschraube so ein, dass sich die Schnecke nahtlos an das Schneckenrad anschmiegt (nicht zu locker und nicht zu fest). Übrigens kann die Feder selbst bei komplettem Herausdrehen der Inbusschraube nicht herauspringen, da sie dann immer noch leicht gespannt gegen die Schnecke drückt. Für diese Einstellungen benötigen Sie einen Kreuzschlitzschraubenzieher sowie 1,5 bzw. 2,5 mm Inbusschlüssel.

Anmerkung von Helwig Füllung:

- Ich stelle den Andruck der Schnecke an das Schneckenrad mit angeschlossener FS2 ein. Ist das Schneckenrad zu stramm eingestellt, macht der Antrieb ein leicht „knackendes“ Geräusch beim Beschleunigen. Ich fahre nach jeder Verstellung des Anpressdrucks einige Sekunden hin und her, da ich festgestellt habe, dass die Schnecke erst nach einigen Umdrehungen ihre richtige Lage gefunden hat und so ein eventuelles Spiel mit einem viel geringeren Anpressdruck eliminiert werden kann. Ist das Spiel richtig eingestellt, beschleunigt der Antrieb ohne zusätzliche mechanische Geräusche (man kann das sehr gut hören).
- Die Madenschraube darf nicht zu weit hereingedreht werden, da sie das Gewinde nach innen verlässt. Die Schraube kann zwar nicht in das Getriebe fallen, da sie von der Feder gehalten wird. Sie lässt sich jedoch nicht mehr so ohne weiteres zurück ins Gewinde drehen. Wird die Madenschraube zu weit nach innen gedreht, dreht sich die Schraube mit ihrem Gewinde in die Feder hinein und drückt diese auseinander. Die Feder wird damit unbrauchbar.

## Winkelverstellung zwischen RA- und DEK-Achse

Von Seriennummer 207 an ist die Gemini 40 mit einer Einstellmöglichkeit des Winkels zwischen der Rektaszensions- und der Deklinationsachse ausgestattet. Dieser Winkel beträgt im Idealfall 90 Grad und kann bei der Gemini 40 mit sechs Inbusschrauben eingestellt werden, die sich unter dem schwarzen Abschluss-Deckel der RA-Achse befinden. Hebt man diesen Deckel ab, so befinden sich diese sechs Schrauben radial angeordnet im Inneren der RA-Achse (siehe Bild), drei von ihnen zur Teleskopseite und die anderen drei gegenüberliegend zur Gegengewichtsseite hin angeordnet.



Das Einhalten des 90-Grad-Winkels ist u. a. eine unabdingbare Voraussetzung für hohe Positioniergenauigkeiten der Montierung.

Die Einstellung führen Sie folgendermaßen durch:

1. Positionieren Sie den Teleskop-Tubus auf der westlichen Seite der Montierung.
2. Suchen Sie im Westen zwei helle und eindeutig identifizierbare Sterne (keine verwechselbar hellen Sterne in unmittelbarer Nähe) mit bekannten Koordinaten, deren Rektaszensionsabstand 1 bis 2 Minuten und der Deklinationsabstand 10 bis 20 Grad beträgt.
3. Fahren Sie mit Ihrer Steuerung den nördlichen der beiden Sterne an und kontrollieren Sie, dass er im Zentrum des Okulars steht.
4. Tragen Sie nun den zweiten Stern mit seinen Koordinaten in der Steuerung ein und lassen Sie ihn anfahren.
5. Steht der Zielstern in der Mitte des Okulars, so beträgt der Winkel exakt 90 Grad. Sie sind fertig! Stellen Sie aber einen Positionierfehler in Rektaszension sowie einen kleinen Deklinationsfehler fest, so muß der Winkel korrigiert werden.

*Positionierfehler in östlicher Richtung (Sie müssen nach Westen fahren, um den Stern zu zentrieren):*  
Lösen Sie die zur Teleskopseite liegenden Schrauben einen Bruchteil einer Umdrehung und ziehen Sie die gegenüberliegenden Schrauben um eben diesen Umdrehungsbruchteil fest.

*Positionierfehler in westlicher Richtung (Sie müssen nach Osten fahren, um den Stern zu zentrieren):*

Lösen Sie die zur Gegengewichtseite liegenden Schrauben einen Bruchteil einer Umdrehung und ziehen Sie die gegenüberliegenden Schrauben um eben diesen Umdrehungsbruchteil fest.

6. Wiederholen Sie die Schritte 3 – 5 so oft, bis der zweite Stern nach dem Anfahren im Zentrum des Okulars steht. Wechselt der Positionierfehler seine Richtung, so wurde die Korrektur Einstellung übertrieben und muss sukzessive wieder rückgängig gemacht werden.

Beachten Sie, dass dieses Justageverfahren für nördliche Hemisphären beschrieben wurde.

## Einstellung der Montierung für Langzeitfotografie (Scheinern)

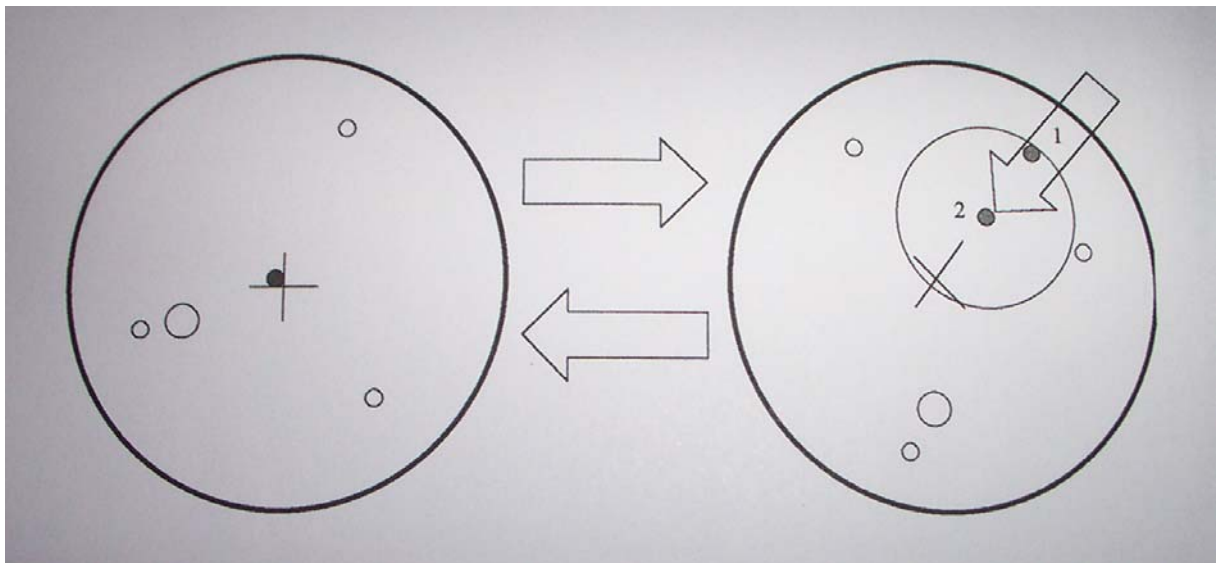
Anmerkung des Übersetzers: Ich verzichte an dieser Stelle auf die genaue Beschreibung des Scheinerns einer Montierung, da hierzu im Internet bereits genügend detaillierte und exzellente Beschreibungen (z. B. von Wolfgang Paech unter <http://www.astronomie.de/technik/montierung/scheiner.htm>) existieren.

## Einnorden mit Hilfe des 12x30-Polfinders

Der optional erhältliche 12x30-Polfinder der Gemini 40 ist mit einem großen Objektiv, einem 10mm-Plössl-Okular sowie sechs Einstellschrauben zur schnellen Polachsenjustage ausgestattet.

Anmerkung des Übersetzers: Meiner Erfahrung nach reicht diese Einnordung nur für visuelle Beobachtungen oder kurzzeitige und kurzbrennweitige Fotografien. Für Langzeitbelichtungen und hohe Brennweiten sollte die Montierung gescheinert werden.

Nach Einbau des Polfinders in die Gemini 40 muß dieser mit Hilfe der sechs Einstellschrauben einmalig parallel zur Stundenachse der Montierung ausgerichtet werden. Hierzu sowie zur eigentlichen Einnordung ist natürlich darauf zu achten, dass die Montierung in der Waage steht.



Gehen Sie hierzu folgendermaßen vor (siehe obige Skizze):

1. Zentrieren Sie den Nordstern Polaris mit Hilfe der Polhöhenschraube und der Azimutverstellung der Montierung auf dem Fadenkreuz im Okular
2. Rotieren Sie die Stundenachse um 360 Grad ohne aufgesetzte Montierungslast. Halten Sie den Antrieb an der Stelle an, an der er sich am weitesten vom Zentrum entfernt (Position 1)
3. Verschieben Sie Polaris nun unter Zuhilfenahme der sechs Schrauben in das Zentrum des großen Kreises (Position 2)
4. Wiederholen Sie die Schritte 1 – 3 bis Polaris im Zentrum stehen bleibt, während die Stundenachse rotiert wird

Der Polfinder befindet sich nun parallel zur Stundenachse und muss zukünftig nicht mehr nach dem oben beschriebenen Verfahren eingestellt werden. Allerdings ist die im folgenden Absatz beschriebene Einnordung für jede neue Aufstellung der Montierung zu wiederholen.

Verdrehen Sie das Okular während der geschilderten Justage nicht. Die Okularmarkierung sollte sich dabei gegenüber den sechs Einstellschrauben befinden.

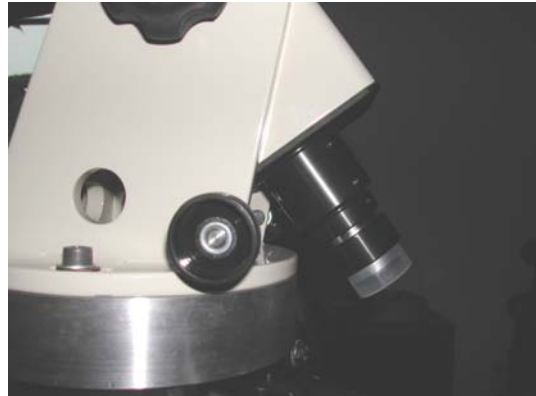
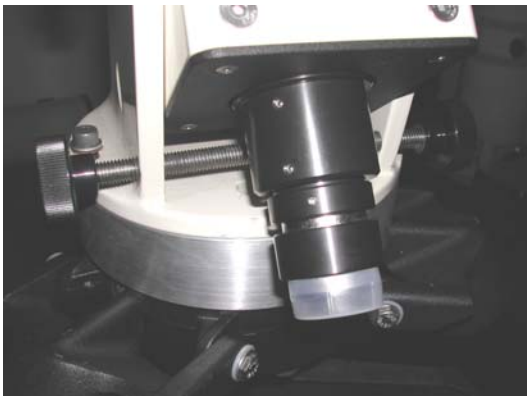
Anmerkung des Übersetzers: Auf der Skizze oben sehen Sie die äußeren fettgedruckten Kreise. Sie stellen den Okularrand dar. Innerhalb des Okulars findet sich dünngedruckt der große Kreis, in dessen Mitte die schraffierten dunkleren Kreise jeweils Polaris in Position 1 und 2 (siehe Text) darstellen. Die innen hellen kleinen Kreise stellen die Zielpositionen der schwächeren Umgebungssterne dar, die beim Einnorden benötigt werden.

Das eigentliche Einnorden der Montierung geht dann schnell von der Hand:

Richten Sie die Montierung grob nach Norden aus (z. B. mit einem Kompaß) und stellen Sie die Polhöhe einigermaßen genau ein. Während Sie die Stundenachse dann immer wieder rotieren, kontrollieren Sie im Okular, ob Polaris im Zentrum des großen Kreises und die drei lichtschwächeren Umgebungssterne in den drei kleinen Kreisen zu stehen kommen. Hierzu verstellen Sie Azimut und Höhe der Montierung solange in kleinen Schritten, bis die geforderten Sterne in ihren jeweiligen Kreisen liegen. Die Montierung ist nun eingenordet.

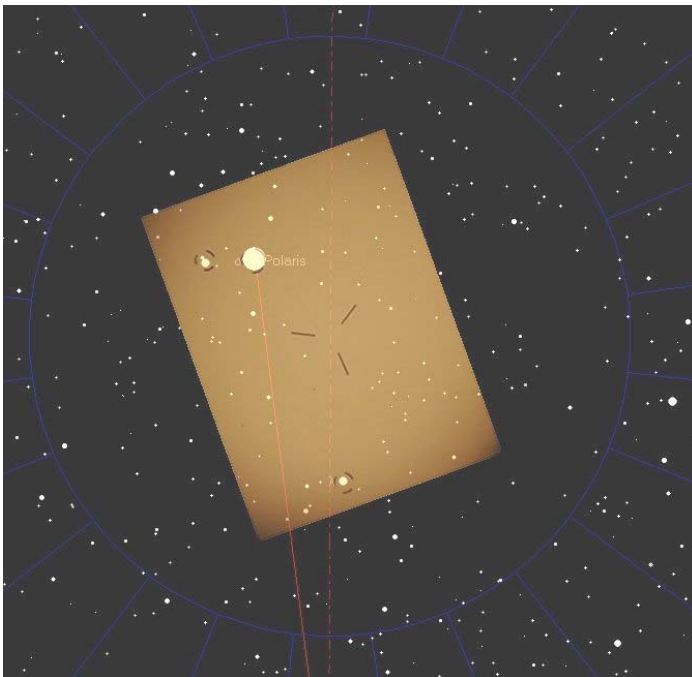
Anmerkung von Helwig Filling:

- Die alternative Möglichkeit, den Polfinder am Tage an einem entfernten terrestrischen Objekt zu justieren, scheitert ganz einfach daran, dass die Polachse nicht so weit nach unten geneigt werden kann, dass man ein Objekt betrachten kann (funktioniert vielleicht in den Alpen).
- Die Justierung des Polfinders erfolgt über sechs Madenschrauben, die paarweise 120 Grad versetzt am Umfang des Polfindergehäuses sitzen. Die oberen drei Schrauben werden mit Gefühl einmal angezogen, und dann nicht mehr angefasst. Mit den unteren drei Schrauben wird der Polfinder dann justiert.





- Die Polfinderbeleuchtung wird seitlich eingeschraubt. Da der Polfinder mit der Stundenachse mit rotiert, kann er am Montierungsfuß abgerissen werden (Ist mir leider schon passiert. Ich hatte vergessen, ihn wieder zu entfernen). Da der Polfinder nicht ohne Justierungsverlust in der Stundenachse rotiert werden kann, ist die Benutzung der Polfinderbeleuchtung zu bestimmten Jahreszeiten nicht möglich, da das Justierungsbild im Polfinder ja mit Polaris und seinen Umgebungsternen durch Rotieren der gesamten Stundenachse zur Deckung gebracht werden muss.



Hier ist das Original-Polfinderbild mit hinterlegter Stenkarte abgebildet.

- Der Polfinder ist sehr teuer und nur eingeschränkt einsetzbar. Alternativ zum Gemini Polfinder kann der Losmandy Polsucher eingebaut werden. Dieser Polsucher ist deutlich besser. Insbesondere kann er ohne Justierverlust in der Polachse gedreht werden.

Ich wünsche allen Besitzern der Gemini 40 mit meiner Übersetzung der Bedienungsanleitung viel Freude an dieser qualitativ so ausgezeichneten Montierung. Soweit ich richtig informiert bin, sollte diese Anleitung im Wesentlichen auch für die Gemini 41 zu verwenden sein, da es nach Aussage meines Händlers nur kosmetische Korrekturen gegenüber meines späten Modells der Gemini 40 (Seriennummer 251) gegeben haben soll.

Juli 2003  
Dirk Kuntzmann