



10 MICRON
astro • technology
by COMEC-TECHNOLOGY



GM4000HPS II
Parallaktische Montierung
Gebrauchsanleitung
und Einsatzmöglichkeiten

Firmware Version 3.1



– DE ver. 03/2024 –



BAADER PLANETARIUM^{GMBH}

Zur Sternwarte 4 • D-82291 Mammendorf • Tel. +49 (0) 8145 / 8089-0 • Fax +49 (0) 8145 / 8089-105
www.baader-planetarium.com • kontakt@baader-planetarium.de • www.celestron.de

Inhalt

1. Vorwort	5
2. Technische Daten	6
3. Einführung	7
4. Aufbau und Inbetriebnahme	8
4.1 Standard-Lieferumfang	8
4.2 Benötigtes Werkzeug	9
4.3 Verpackung und Handhabung	9
4.4 Die GM4000HPS II Montierung im Detail	12
4.5 Befestigen der Montierung auf einer Säule	12
4.6 Grobeinstellung von Azimut und Polhöhe	13
4.7 Verlegen der Kabel	15
4.8 Montage der Gegengewichte und des Teleskops	16
4.9 Ausbalancieren des Teleskops	18
4.10 Orthogonalität des Fernrohrs	20
4.11 Feineinstellung von Polhöhe und Azimutausrichtung	21
5. Die Kontrolleinheit	22
5.1 Das Anschlusspanel	22
5.2 Einrichten der Elektronik	25
5.3 Das Keypad	28
5.4 Erste Inbetriebnahme	33
5.5 Alignment	35
5.6 Hinweise zum Autoguiding	42
5.7 Parken der Montierung	42
5.8 Ausschalten der Montierung	44
6. Die Menüstruktur	45
6.1 Objects – Das Objektmenü	45
6.2 Alignment – Das Alignment-Menü	50
6.3 Drive – Das Antriebs-Menü	53
6.4 Local Data – Ortseinstellungen	59
6.5 Settings – Das Einstellungsmenü	61
7. Weitere Funktionen	69
7.1 Countdown-Timer	69
7.2 Stoppuhr	69
7.3 Dithering-Steuerung	69

8. Referenzsterne	70
8.1 Liste der Referenzsterne, sortiert nach Sternbildern	70
8.2 Liste der Referenzsterne, sortiert nach Name	71
8.3 Sternkarten mit Referenzsternen	72
9. Fernbedienung (Remote Control)	81
9.1 Konfiguration	81
9.2 Zugriff auf die Montierung über die Web-Schnittstelle	84
9.3 Virtual Keypad Software für Windows	84
9.4 Steuerung der Montierung mit anderer Software	85
9.5 Hinweise zu einigen Softwarepaketen	87
9.6 Aktualisieren der Firmware	88
10. Fehlersuche	89
11. Wartung und Pflege	92
12. Technische Unterstützung	93
13. Menü-Struktur	95
13.1 Objects	95
13.2 Alignment	97
13.3 Drive	98
13.4 Local Data	100
13.5 Settings	101
14. Technische Zeichnungen	103
14.1 Basisadapter	103
14.2 Säulenadapter (optional)	104
14.3 Teleskopflansch	105
14.4 Abmessungen	106

1. Vorwort

10Micron hat dieses Bedienungs- und Wartungshandbuch gemäß der European Machinery Directive 89/392/EEC, geändert durch 91/368/EEC und 93/44/EEC, und der Richtlinie 89/833/EEC erstellt, um alle Benutzer über die korrekte Verwendung des Geräts zu informieren, und um optimale Leistungs- und Sicherheitsbedingungen für Menschen, Tiere und Dinge während des gesamten Lebenszyklus des Geräts zu gewährleisten: Transport, Lagerung, Installation, Verwendung und Wartung.

Dieses Handbuch ist ein wesentlicher Bestandteil des Geräts. Wir empfehlen daher, es an einem sicheren Ort aufzubewahren. Es liegt in der Verantwortung des Kunden, dieses Handbuch an eventuelle Nachbesitzer des Geräts oder an alle anderen Personen, die das Gerät besitzen oder benutzen werden, weiterzugeben.

Im Falle von Verbesserungen und/oder Korrekturen am Gerät, die entweder vom Hersteller oder vom Kunden mit schriftlicher Genehmigung des Herstellers vorgenommen werden, kann es notwendig sein, auch die Dokumentation des Handbuchs zu aktualisieren. Unser Unternehmen wird diese Notwendigkeit von Fall zu Fall beurteilen und die geänderten Teile des Handbuchs versenden.

10Micron wird außerdem durch Übersendung von Aktualisierungen alle zu löschen- den Abschnitte des Handbuchs unter Angabe der Gültigkeitsdaten der Änderungen und der Revisionsnummer der Ausgabe des Handbuchs angeben. Der Empfänger ist verpflichtet, die vom Hersteller festgelegten Bestimmungen genauestens einzuhalten, um sicherzustellen, dass alle im Unternehmen verteilten Exemplare des Handbuchs auf dem neuesten Stand sind.

Es ist strengstens untersagt, Änderungen jeglicher Art am Inhalt, der grafischen Gestaltung und der Struktur des Handbuchs vorzunehmen.

Außerdem behält sich unser Unternehmen das Recht vor, das Produkt durch Änderungen zu verbessern, auch wenn diese nicht in dieser Ausgabe des Handbuchs beschrieben sind.

Außerdem behält sich unser Unternehmen das Recht vor, dieses Handbuch zu ändern oder zu aktualisieren.

2. Technische Daten

Gewicht	125 kg ohne Zubehör
Instrumentennutzlast	~150 kg
Längengradbereich	20° – 70° (einstellbar)
Feineinstellbereich im Azimut	±10°, einstellbar über Schraubenpaar
Gegengewichtsstange	Edelstahl, 60 mm Durchmesser, Gewicht 13 kg
Gegengewichte (optional erhältlich)	je 20 kg, Edelstahl
<hr/>	
Durchmesser Rektaszensionsachse	85 mm mit 60 mm Bohrung für Kabeldurchführung
Durchmesser Deklinationsachse	80 mm mit 60 mm Bohrung für Kabeldurchführung
Material	Legierter Stahl
Lager	vorgespannte Kegelrollenlager
Schneckenrad R.A.	330 mm Durchmesser, 430 Zähne, Bronze B14
Schneckenrad Deklination	244 mm Durchmesser, 315 Zähne, Bronze B14
Schnecke	32 mm (R.A.) Durchmesser, gehärteter legierter Stahl
Antriebssystem	Getriebespielfreies Riemensystem mit automatischem Getriebespielausgleich
<hr/>	
Motore	A.C bürstenlose Servomotore in beiden Achsen
Feedbacksystem	Hochauflösende Absolutencoder in beiden Achsen
Stromversorgung	24 VDC
Strombedarf (ohne Zubehör)	~ 1,5 A im Nachführbetrieb ~ 5 A bei Höchstgeschwindigkeit ~ 6 A maximal
Guiding-Geschwindigkeit	einstellbar zwischen 0,1x und 1x
Go-to-Geschwindigkeit	6°/s max. R.A., 8°/s max. Dec.
Positionierfehler	< 20" mit internem Multiple-Star-Modell
Durchschnittliche Nachführfehler	typischerweise < ±1" über 15 Minuten (< 0,7" RMS)
Sicherheitsstopp – Software	± 30° über den Meridian in R.A. ± 170° in Deklination
Sicherheitsstopp – Mechanisch	± 35° über den Meridian in R.A. ± 172,5° in Deklination
Betriebstemperatur	-15 °C bis +35 °C
Lagertemperatur	-40 °C bis +50 °C

3. Einführung

Die parallaktische GM4000HPS II Montierung wurde entwickelt, um die Bedürfnisse fortgeschrittener Beobachter zu erfüllen, die eine Montierung mit maximaler Traglast und Genauigkeit für anspruchsvollsten fotografischen Anwendungen benötigt. Die GM4000HPS II ist die perfekte Montierung für größere Teleskope wie 300mm Refraktoren, 400mm Newton-Reflektoren oder 500mm Cassegrains.

Die GM4000HPS-II-Montierung ist aus den Bedürfnissen und Erfahrungen von Astronomen entstanden und von der traditionellen deutschen Montierung inspiriert. Sie wurde komplett in Italien mit innovativen Technologien wie 3D-CAD-Modellen und CAM entwickelt und mit modernen CNC-Werkzeugmaschinen mit hoher Präzision aus Aluminium gefertigt.

Die GM4000HPS II ist mit hochauflösenden, proprietären Absolutencodern in beiden Achsen ausgestattet, um eine maximale Genauigkeit bei der Goto und Nachführung zu gewährleisten.

Das Steuersystem, der Motor und die Elektronik wurden ohne Kompromisse entwickelt, mit dem Ziel, die beste Leistung, Flexibilität und Konnektivität zu erreichen, um die Anforderungen an Sternwarten des 21. Jahrhunderts zu erfüllen.

All dies ist eine Erfolgsgarantie.

Um Ihre erste Beobachtungsnacht so angenehm wie möglich zu gestalten, empfehlen wir Ihnen, sich mit dem Aufbau und der grundlegenden Bedienung der Montierung vertraut zu machen.

Schauen Sie sich die Abbildungen an und lesen Sie die Anleitung.

Bitte beachten Sie insbesondere das Ausbalancieren, die Bedienung des Keypads und diesen Warnhinweis:



ACHTUNG

Schauen Sie niemals mit einem Teleskop oder Sucher in die Sonne, ohne einen geeigneten und sicheren Sonnenfilter zu verwenden. Der Blick in die Sonne ohne einen sicheren Sonnenfilter schädigt das Auge sofort und irreparabel. Bevor Sie das Teleskop auf die Sonne richten, müssen Sie einen geeigneten Sonnenfilter sicher installieren. Verwenden Sie keine am Okular montierten Filter. Die Optik könnte durch die übermäßige Hitze beschädigt werden, und manche Filter können platzen! Benutzen Sie Ihr Teleskop/Montierungssystem niemals, um ein Bild der Sonne auf irgendeine Oberfläche zu projizieren; ein interner Hitzestau kann das Teleskop beschädigen. Besondere Vorsicht ist geboten, wenn Sie tagsüber ohne Filter beobachten (z.B. Venus). Schauen Sie niemals durch das Teleskop oder den Sucher, wenn die Montierung schwenkt. Schauen Sie nie auf ein Objekt, das sich zu nahe an der Sonne befindet. Lassen Sie Ihr Teleskop niemals unbeaufsichtigt, wenn es auf die Sonne gerichtet werden kann. Lassen Sie das Teleskopsystem niemals unbeaufsichtigt, wenn unbefugte Personen oder Kinder anwesend sind.

Wir wünschen Ihnen viele erfolgreiche Beobachtungen!

4. Aufbau und Inbetriebnahme

4.1 Standard-Lieferumfang



Abbildung 4.1: Standard-Lieferumfang der GM4000HPS II

Wenn Sie eine GM4000HPS II in der Standard-Konfiguration bestellen, gehören zum Lieferumfang:

1. Parallaktische Montierung GM4000HPS II (vormontiert) (1x)
2. Basisplatte (1x)
3. Justageblock für Azimutausrichtung
4. Schrauben für Justageblock der Azimutausrichtung (1x)
5. Befestigungsschrauben mit Unterlegscheiben für Montierung (6x)
6. Sechskantschlüsselsatz
7. Gegengewichtsstange (1x)
8. Handsteuerbox/Keypad (x1)
9. Stromkabel (1x)
11. gekreuztes LAN Kabel, 5m (x1)
12. Remote Switch Kabel (1x)
12. CD-ROM oder USB-Stick mit Wartungs- und Bedienungsanleitung sowie Software (x1)

Abhängig von der Verpackung sind einige Teile eventuell bereits vormontiert – insbesondere der Azimut-Justageblock mit den zugehörigen Schrauben (3 und 4) kann bereits an der Basisplatte (2) montiert sein; die Basisplatte (2) kann an der Montierung (1) befestigt sein; die Befestigungsschrauben und Unterlegscheiben (5) können bereits an der Montierung befestigt sein.

Wenn Sie Ihre neue GM4000HPS II Montierung in Empfang nehmen, überprüfen Sie, dass kein Teil während des Transports beschädigt wurde; beschädigte Teile funktionieren evtl. nicht korrekt und können das Gesamtsystem beschädigen.

Bei dieser Montierung handelt es sich um ein **Präzisionsinstrument**, das auch als solches behandelt werden muss!

4.2 Benötigtes Werkzeug

Um Ihre Montierung aufzustellen und einzurichten, benötigen Sie noch folgende Werkzeuge:



Schraubenschlüssel in den Größen 10 mm, 15 mm



Sechskant-Schraubenschlüssel
in den Größen 5 mm, 6 mm, 8 mm, 10 mm

4.3 Verpackung und Handhabung

Die Montierung wird in einer Holzkiste ausgeliefert (Abb. 4.2). Der optionale Säulenadapter ist ggf. vormontiert.



Abb. 4.2: Die Transportverpackung der Montierung

Verwenden Sie jedes Mal, wenn Sie die Montierung transportieren, die originale Transportverpackung.

4.3.1. Transport der Montierung

Wann immer Sie die Montierung transportieren müssen, verwenden Sie die in Abb. 4.5 hervorgehobenen Befestigungspunkte für das Transportsystem. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Vergewissern Sie sich vor dem Transport, dass keine Gegengewichte oder Telesko-pe montiert sind.
2. Entkoppeln Sie die Schneckengetriebe, indem Sie die Entriegelungsgriffe an beiden Achsen im Uhrzeigersinn drehen, wie in Abb. 4.3 gezeigt.



Abb. 4.3: Entkoppeln der Schneckentriebe/Achsen

3. Bringen Sie die Montierung an ihren neuen Aufstellungsort.
4. Kuppeln Sie die Schneckengetriebe wieder ein, indem Sie die Entriegelungsgriffe an beiden Achsen vorsichtig gegen den Uhrzeigersinn drehen, wie in Abb. 4.4 gezeigt. Möglicherweise müssen Sie die Achsen etwas bewegen, damit sie greifen.



Abb. 4.4: Erneutes Koppeln der Schneckentriebe/Achsen

5. Entfernen Sie die Tragegurte.



Abb. 4.5: Die Befestigungspunkte für das Transportsystem

Achtung



Wenn Sie die Montierung bewegen, ohne die Schneckentriebe vorher zu entkoppeln, können Sie sowohl Schnecke als auch Schneckenräder beschädigen. Das würde die Leistung Ihrer Montierung beeinträchtigen. Denken Sie daran, die Schnecken immer zu entkoppeln, bevor Sie die Montierung bewegen.

4.4 Die GM4000HPS II Montierung im Detail

Abbildung 4.6 zeigt alle relevanten Teile der GM4000HPS II Montierung



Abb. 4.6: Die Bauteile der GM4000HPS II

4.5 Befestigen der Montierung auf einer Säule

Der GM4000HPS II wird mit Hilfe der Basisplatte auf einer Säule befestigt (Abb. 4.7). Die Oberseite der Säule muss wie in Abb. 4.8 ausgeführt sein, damit sie den Basisadapter so aufnimmt, dass die korrekte Ausrichtung gewährleistet ist. Bitte beachten Sie die technische Zeichnung der Basisplatte Abb. 14.2.

Wenn die Basisplatte (Abb. 4.1, Nr. 2) nicht bereits mit Justgeblock und Schrauben (Abb. 4.1, Nr. 3 und 4) vormontiert ist, befestigen Sie diese zuerst.

Der vorstehende Block (1) der Basisplatte dient der Azimutausrichtung und sollte auf den Himmelspol ausgerichtet sein (also auf der Nordhalbkugel nach Norden und auf der Südhalbkugel nach Süden). Die Basisplatte muss mit acht Schrauben (2) an die Säule geschraubt werden.



Abb. 4.7: Montierung auf dem Basisadapter

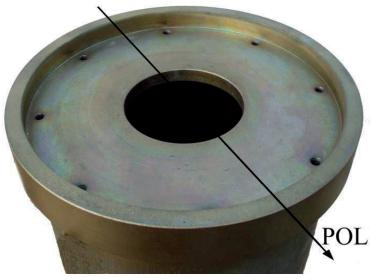


Abb. 4.8: Oberseite der Säule

Anstatt die Säulenoberseite passend zur Basisplatte zu bearbeiten, können Sie auch den optionalen Säulenadapter verwenden (Abb. 4.9). In diesem Fall sollte die flache Oberseite der Säule die acht Schrauben aufnehmen, die zur Befestigung des Säulenadapters an der Säule verwendet werden; dann können Sie die Basisplatte auf dem Säulenadapter montieren.

Bitte beachten Sie die technische Zeichnung des Säulenadapters in Abb. 14.2.



Abb. 4.9: Säulenadapter (optional)



Abb. 4.10: Ausrichten von Montierung und Basisplatte aufeinander

Nachdem Sie die Basisplatte befestigt haben, setzen Sie die Montierung darauf. Achten Sie darauf, dass die Azimut-Justageschrauben auf den vorstehenden Block ausgerichtet sind (Abb. 4.10). Befestigen Sie dann die sechs Schrauben, die die Montierung auf der Basisplatte sichern.

4.6 Grobeinstellung von Azimut und Polhöhe

Der Winkel der Rektaszensionsachse zum Horizont muss dem Breitengrad Ihres Standorts entsprechen. Alle für die Einstellung nötigen Bauteile sehen Sie in Abb. 4.12.

Wir empfehlen Ihnen, die grobe Höheneinstellung vor der Montage der Gegengewichte und des Teleskops vorzunehmen, da Sie zu diesem Zeitpunkt größere Anpassungen an der Position der Montierung vornehmen werden. Das Teleskop und die Gegengewichte würden ein erhebliches Gewicht hinzufügen und mehr Aufwand erfordern.



Abb. 4.11: Stützstrebe für die Polhöhen-Einstellung

Die Stützstrebe für die Polhöheneneinstellung ist in Abb. 4.11 zu sehen. Sie muss unter Verwendung der entsprechenden zwei Befestigungslöcher in der passenden Position angebracht werden. Das mit "A" bezeichnete Loch wird immer verwendet, es muss hinter einem der in Abb. 4.12 mit 1-4 gekennzeichneten Löcher positioniert werden, je nach dem Breitengrad Ihres Standorts. Außerdem wird eines der mit B, C, D, und E bezeichneten Löcher verwendet, entsprechend der folgenden Tabelle:

Breitengrad	Position
54,5° - 70°	Bringen Sie die Löcher A und 4 sowie E und 3 miteinander in Deckung
42 - 62,5°	Bringen Sie die Löcher A und 3 sowie D und 4 miteinander in Deckung
30,5° - 47,5°	Bringen Sie die Löcher A und 2 sowie C und 1 miteinander in Deckung
20° - 34°	Bringen Sie die Löcher A und 1 sowie B und 2 miteinander in Deckung

In dem Beispielbild ist die Stützstrebe für den Breitengradbereich 42 bis 62,5 Grad eingesetzt.



Abb. 4.12: System zur Einstellung der Polhöhe

Um die Position der Stützstrebe zu ändern, sollten Sie wie folgt vorgehen:

1. Vergewissern Sie sich, dass weder Teleskop noch Gegengewicht(e) montiert sind.
2. Lockern Sie die vier Sicherungsschrauben für die Polhöhe (5), die das R.A.-Gehäuse an seiner Position halten, um etwa eine Umdrehung
3. Bewegen Sie das R.A.-Gehäuse in eine ausreichend hohe Position, sodass Sie ausreichend Platz haben, um die Stützstrebe einzusetzen, und ziehen Sie die vier Sicherungsschrauben für die Polhöhe wieder an.

4. Lösen und entfernen Sie die vier Befestigungsschrauben der Stützstrebe
5. Bewegen Sie die Strebe an ihre neue Position und setzen Sie die vier Befestigungsschrauben wieder ein, ziehen Sie sie jedoch noch nicht fest.
6. Setzen Sie die Messingscheibe (6) zwischen die die Verstellschraube für die Polhöhe und das R.A.-Gehäuse, sodass die Polhöhenschraube (7) senkrecht zu der ebenen Fläche unter dem R.A.-Gehäuse steht. Drehen Sie die Schraube zur Polhöhenverstellung, bis die Scheibe das R.A.-Gehäuse berührt.
7. Lockern Sie die vier Sicherungsschrauben für die Polhöhe, sodass das R.A.-Gehäuse auf der Messingscheibe aufliegt.
8. Ziehen Sie die vier Befestigungsschrauben der Stützstrebe an
9. Ziehen Sie die vier Sicherungsschrauben für die Polhöhe an.

Die endgültige Feineinstellung der Polhöhe erfolgt später mit Hilfe der Steuersoftware, nachdem Teleskop und Gegengewichte montiert wurden.

4.7 Verlegen der Kabel

Die Achsen der GM4000HPS II-Montierung haben eine Innenbohrung mit einem Durchmesser von 60 mm, sodass Sie je nach Bedarf zusätzliche Kabel einführen können. Die Kabeldurchführung in der Deklinationsachse ist durch ein Fenster unter dem "HPS"-Schild auf dem Gehäuse der Deklinationsachse zugänglich (Abb. 4.13). Es ist besser, alle Kabel vor der Montage des Teleskops zu verlegen, da die Teleskopbaugruppe den Zugang zur Bohrung der Deklinationsachse blockieren oder beeinträchtigen kann.

Beginnen Sie mit der Kabeldurchführung in der Rektaszensionsachse, die von der Unterseite der Montierung aus zugänglich ist (Abb. 4.14); arbeiten Sie dann vom Fenster im Gehäuse der Deklinationsachse aus (Abb. 4.15): Nehmen Sie das Kabelende und führen es in die Bohrung der Deklinationsachse ein, bis es aus dem Teleskopflansch herauskommt. Die Kabel sollten in der Vertiefung des Teleskopflansches liegen (Abb. 4.16).



Abb. 4.13: Zugriff auf den Kabeldurchlass der Deklinationsachse

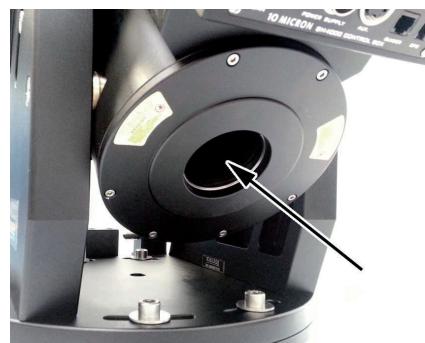


Abb. 4.14: Kabeldurchlass der Rektaszensionsachse

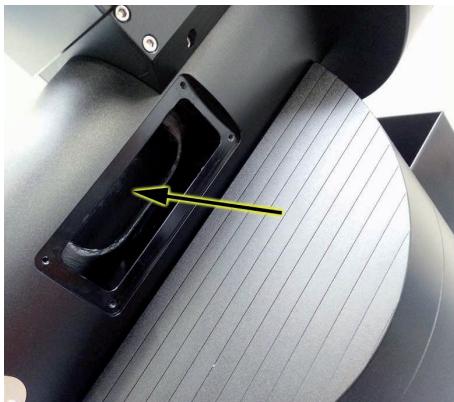


Abb. 4.15: Kabelfenster



Abb. 4.16: Kabeldurchführung der Deklinationsachse mit Vertiefung zur Kabelführung

Bei Auslieferung der Montierung sind die Kabel für Deklinationsmotor und Deklinationsencoder bereits in der Bohrung der Rektaszensionsachse verlegt.

4.8 Montage der Gegengewichte und des Teleskops

Bevor Sie die Gegengewichte und das Teleskop installieren, stellen Sie sicher, dass die Montierung in der in Abb. 4.17 gezeigten sicheren Position ist, wobei die Deklinationsachse so steht, dass die Gegengewichtsstange nach unten zeigt. R.A.- und Deklinationssachsen müssen wie in der Abbildung gezeigt ausgerichtet sein; und die Vertiefung für die Kabelführung im Deklinationsflansch muss zur Rückseite der Rektaszensionsachse zeigen. Alternativ stellen Sie sicher, dass die weißen Markierungen an beiden Achsen übereinstimmen. Wenn die Montierung in dieser Stellung ist, muss das Teleskop auf den Himmelpol zeigen.

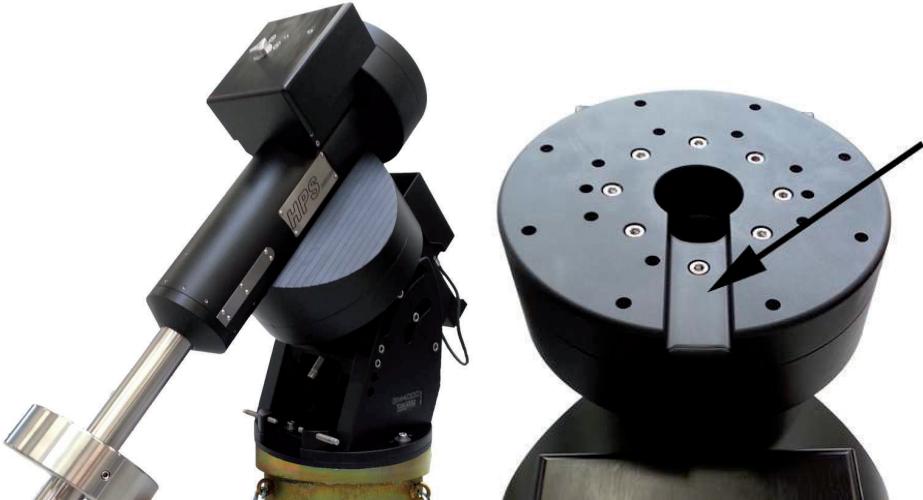


Abb. 4.17: Die Montierung muss in dieser Stellung sein, bevor Sie Gegengewichte und Teleskop montieren.



Achtung

Wenn Sie Gegengewichte oder Teleskop installieren, wenn die Montierung nicht in der sicheren Position ist, kann es plötzliche Bewegungen einer nicht ausbalancierten Last geben, die unter Umständen Schäden oder Verletzungen verursacht.



Achtung

Die GM4000HPS II ist schwer. Bevor Sie an ihr arbeiten, stellen Sie sicher, dass sie sicher auf einer passenden, stabilen Säule befestigt ist, sodass Sie nicht herunterfallen und Verletzungen verursachen kann. Gegengewichte sind schwer; Sie müssen bei der Handhabung sorgfältig sein, um Verletzungen zu vermeiden. Vergessen Sie nie, dass sie Ihnen auf die Füße fallen und Sie verletzen können! Fahren Sie nach der Montage der Gegengewichte mit der Montage des Teleskops fort, bevor Sie die Montierung bewegen.

4.8.1. Montage der Gegengewichte

Optionale Gegengewichte (Abb. 4.18) sind über 10Micron erhältlich. Besuchen Sie <https://10micron.de/> oder fragen Sie ihren Händler zur Verfügbarkeit.



Abb. 4.18: 20 kg Gegengewicht (optional)



Abb. 4.19: Anschlussgewinde
der Gegengewichtsstange



Abb. 4.20: Sicherungsschraube

Die Montage der Gegengewichtsstange ist sehr einfach. Vergewissern Sie sich vor der Montage aber, dass die Montierung sicher auf der Säule befestigt ist und nicht umfallen kann. Das Gewinde hat einen Ansatz (Abb. 4.19), mit dem die die Stange leicht

zentriert werden kann. Schrauben Sie das Gewinde in die entsprechende Aufnahme der Montierung, bis die Stange fest und sicher sitzt.

Um die Gegengewichte zu befestigen, entfernen Sie die Sicherungsschraube am Ende der Gegengewichtsstange (Abb. 4.20) und schieben Sie die Gewichte auf die Stange. Verwenden Sie mindestens so viele Gegengewichte, dass ihr Gewicht dem von Teleskop und Zubehör entspricht. Ziehen Sie die Sicherungsschrauben der Gegengewichte fest an. Verwenden Sie ausreichend Gegengewichte, so ist die Gegengewichtsstange stabil, wenn Sie die Achklemmungen lösen. Vergessen Sie nicht, die Sicherungsschraube wieder auf die Gegengewichtsstange zu schrauben.

4.8.2. Montage des Teleskops

Der Teleskopaufnahmeflansch an der Deklinationsachse kann eine Vielzahl von verschiedenen Systemen unterstützen.

Wenn Sie eine Prismenklemme verwenden, können Sie das Teleskop auf eine Schwalbenschwanzschiene montieren und diese dann in die Prismenklemme schieben.

Für ein großes Teleskop mit großen, weit auseinanderliegenden Rohrschellen ist es auch möglich, eine Ansatzplatte anzufertigen, die direkt an die Höhenachse geschraubt wird.

Bitte beachten Sie die technische Zeichnung in Abb. 14.3 für das Bohrschema.

4.9 Ausbalancieren des Teleskops

Eine gute Balance des Teleskops ist wichtig, damit die Montierung optimal funktioniert. Wenn das System nicht korrekt ausbalanciert ist, kann die Goto-Genauigkeit leiden oder die Motoren können blockieren.

Führen Sie die folgenden Schritte sorgfältig aus, um das Teleskop auszubalancieren. Balancieren Sie eine Achse nach der anderen aus. Beginnen Sie mit der Rektaszensionsachse und fahren Sie dann mit der Deklinationsachse fort.

4.9.1. Ausbalancieren der R.A.-Achse

Überprüfen Sie, dass die Gegengewichtsstange fest an der Montierung befestigt ist und die Sicherungsschraube fest sitzt. Gegengewichtsstange und Gegengewichte müssen in der in Abb. 4.17 gezeigten Sicherheitsstellung sein, mit leichtem Überge wicht auf der Seite der Gegengewichte. So ist sichergestellt, dass das Teleskop nicht überkippt, auch wenn die Montierung noch nicht ausbalanciert ist. Das ist wichtig, um Belastung und Schäden an den Schneckentrieben zu vermeiden. Außerdem kann es zu unvorhergesehenen Bewegungen kommen, wenn die Montierung im Ungleichgewicht ist und die der Antrieb ausgekoppelt ist – dadurch könnte die Montierung beschädigt werden, oder es könnte Verletzungen geben.



Warnung

Vergessen Sie nicht, dass Sie eine große Masse bewegen! Es ist ratsam, zu zweit zu arbeiten, sodass eine Person die Mechanik bedienen kann und eine zweite die Achsen bewegen kann.



Halten Sie die Gegengewichtsstange fest, so dass die Montierung sich nicht bewegen kann, und drehen Sie die Entriegelung des Schneckentriebs der Höhenachse im Uhrzeigersinn auf die "unlock"-Stellung (offenes Schloss). Das entkoppelt die Schnecke vom Schneckenrad.



Bewegen Sie das/die Gegengewicht(e) vorsichtig entlang der Gegengewichtsstange nach vorne oder hinten, bis die Rektaszensionsachse ausbalanciert ist. Das ist der Fall, wenn Sie die Achse leicht mit Hand bewegen können und sie danach in der neuen Position stehen bleibt.



Wenn Sie die Rektaszensionsachse ausbalanciert haben, drehen Sie die Entriegelungsschraube des Schneckentriebs wieder vorsichtig in die "lock"-Stellung (verriegeltes Schloss). Achten Sie darauf, dass die Schnecke sauber in das Schneckenrad greift. Dazu müssen sie die Gegengewichtsstange evtl. ein wenig bewegen.

4.9.2. Ausbalancieren der Deklinationsachse

Nun müssen sie noch die Deklinationsachse ausbalancieren. Dabei gehen Sie ähnlich vor wie bei der R.A.-Achse.



Halten Sie das Teleskop fest, sodass die Montierung sich nicht bewegen kann, und drehen Sie die Entriegelung des Schneckentriebs der Deklinationsachse im Uhrzeigersinn auf die "unlock"-Stellung (offenes Schloss). Das entkoppelt die Schnecke vom Schneckenrad.



Bewegen Sie das Teleskop vorsichtig entlang des Befestigungsflansches nach vorne oder hinten, bis die Deklinationsachse ausbalanciert ist. Das ist der Fall, wenn Sie das Teleskop leicht mit Hand bewegen können und es danach in der neuen Position stehen bleibt.



Wenn Sie die Deklinationsachse ausbalanciert haben, drehen Sie die Entriegelungsschraube des Schneckentriebs wieder vorsichtig in die "lock"-Stellung (verriegeltes Schloss). Achten Sie darauf, dass die Schnecke sauber in das Schneckenrad greift. Dazu müssen sie die Höhenachse evtl. ein wenig bewegen.

Versuchen Sie, Balanceprobleme durch unterschiedliches Zubehör wie Zenitspiegel, Okulare oder schwere Kameras vorherzusehen. Es ist ratsam, das Teleskop auszubalancieren, wenn das typische Zubehör bereits installiert ist.



Achtung

Die Montierung toleriert ein gewissen Ungleichgewicht. Um Beschädigungen zu vermeiden, sollte es jedoch nicht zu groß sein.

Es gibt noch eine weitere Methode, bei der die Balance anhand der Messwerte des Motor-Drehmoments eingestellt wird. Mehr dazu finden Sie im Absatz 6.3.16.

4.10 Orthogonalität des Fernrohrs

Im Idealfall sollte die optische Achse des Teleskops genau im rechten Winkel zur Deklinationsachse liegen. Dies nennt man Orthogonalität. Ein Teleskop ist nicht orthogonal ausgerichtet, wenn die optische Achse nicht exakt im rechten Winkel zur Deklinationsachse steht. Die Achsen der Montierung sind sehr genau gefertigt. Die optische Achse des Teleskops kann davon jedoch deutlich abweichen. Die Ursachen können vielfältig sein, z.B. Ungenauigkeiten in den Rohrschellen oder der Schwabenschwanzschiene. Die optische Achse des Teleskops kann auch konstruktionsbedingt von der mechanischen Achse des Tubus abweichen.

Egal, wodurch sie verursacht wird: Die Orthogonalität (auch: Konus-Fehler oder Cone Error) kann durch die Steuersoftware der Montierung einfach ermittelt und berücksichtigt werden.

Nachdem er bestimmt wurde, verursacht ein Orthogonalitätsfehler keine Drift oder Goto-Ungenauigkeit. Eine Korrektur ist deshalb nicht zwingend erforderlich.

4.11 Feineinstellung von Polhöhe und Azimutausrichtung

Die Feineinstellung von Polhöhe und Azimutwinkel muss mit Hilfe der Montierungssoftware durchgeführt werden, um die Montierung exakt einzurichten. Die Software bietet verschiedene Routinen für das Einnorden, die Sie bei diesem Schritt unterstützen; diese sind in Kapitel 5.5 beschrieben.

Um die Polhöhe einzustellen, benötigen Sie die Einstellschraube der Polhöhe (Nr. 1 in Abb. 4.21) und die Azimuteinstellschrauben (Nr. 1 in Abb. 4.22). Die mechanische Justierung wird wie folgt durchgeführt:

1. Lösen Sie die sechs Klemmschrauben (Nr. 6 in Abb. 4.12) der Polhöhenverstellung um etwa eine halbe Umdrehung.
2. Lösen Sie die sechs Schrauben, mit denen die Montierung an der Basis befestigt ist (Nr. 2 in Abb. 4.21 bzw. Nr. 2 in Abb. 4.22), um etwa eine halbe Umdrehung, um eine Azimutverstellung zu ermöglichen.
3. Stellen Sie die Polhöhe ein, indem Sie das Gehäuse der RA-Achse mit der Einstellschraube der Polhöhe nach oben oder unten bewegen. Es ist besser, die gewünschte Position zu erreichen, indem man den Montierungskörper nach oben drückt, um jegliches Spiel im Einstellmechanismus auszugleichen.
4. Stellen Sie den Azimut ein, indem Sie die Montierung mit den beiden Azimut-Einstellschrauben nach links oder rechts bewegen. Sie müssen die gegenüberliegende Azimutschraube lösen, um die andere Schraube in diese Richtung zu bewegen.
5. Wenn Sie die endgültige Position erreicht haben, ziehen Sie die sechs Klemmschrauben der Polhöhenachse und die Schrauben, die die Montierung an der Basis halten, wieder an.



Abb. 4.21: Die Schrauben zur Justage der Polhöhe

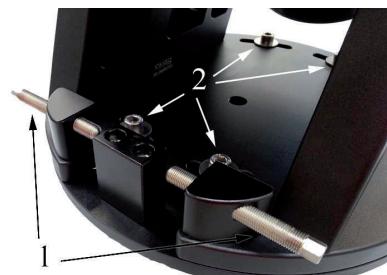


Abb. 4.22: Die Schrauben zur Justage des Azimutwinkels

5. Die Kontrolleinheit



Abb. 5.1: Die Kontrollbox

Das Kontrollsysteem der GM4000HPS II ist vollständig in eine Kontrollbox am R.A.-Ge häuse integriert, die zu Wartungszwecken abgebaut werden kann. Zum Kontrollsysteem gehören außerdem:

1. Ein ergonomisches Keypad (der "Handcontroller") mit einem 2 m langen Spiralkabel und einem runden 12-Pin-Stecker mit Sicherungsring
2. Ein rot-schwarzes Stromkabel mit 2-Pin-Stecker und Sicherungsring
3. Ein Verbindungskabel von der Montierung zur Kontrollbox



Achtung

Bevor Sie die Montierung an die Stromversorgung anschließen und anschalten, sollten Sie alle anderen Kabelverbindungen anschließen, um Beschädigungen der Elektronik zu vermeiden. Nur das Netzwerkkabel ist eine Ausnahme und kann auch ein- oder ausgesteckt werden, wenn die Montierung angeschaltet ist. Unterschätzen Sie auch nicht das Risiko elektrischer Schläge, selbst wenn die Montierung nur mit 24VDC betrieben wird. Schützen Sie Montierung, Kontrollbox und Keypad vor Tau und Wasser.

5.1 Das Anschlusspanel

Alle elektronische Anschlüsse befinden sich am Anschlusspanel der Kontrollbox.



Abb. 5.2: Das Anschlusspanel der Kontrollbox

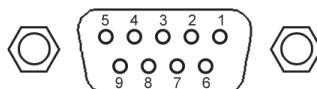
1. Hauptsicherung (5A)
2. Power LED (rot)
3. An-/Ausschalter
4. Runder 12-Pin Keypad-Anschluss (beschriftet mit HAND PAD)

5. Runder 16-Pin Montierungsanschluss
6. Serielle RS-232-Buchse, DB-9-Anschluss für PC-Steuerung
7. Ethernet-LAN RJ-45 Anschluss für Remote-Steuerung über PC
8. Anschluss für externen An/Ausschalter mit Relaisbox, 3,5mm Stereo Klinke
9. Stromanschluss (24VDC, 6A)
10. Runder 4-Pin AUX-Anschluss
11. Autoguider-Anschluss, 6-Pin RJ12 (6/6)
12. Anschluss für GPS-Modul (optional), oder RS-232 für Remote-Steuerung über PC, 4-pin RJ11 (4/4)

5.1.1. Serieller RS-232-Anschluss

Über die RS-232-Buchse kann die Montierung von einem PC aus mit Software wie "Guide", "TheSky", "Cartes du Ciel", "Perseus" usw. ferngesteuert werden. Alternativ können Sie diesen Anschluss verwenden, um eine Kuppel von Baader Planetarium direkt von der Montierung aus zu steuern. Einzelheiten hierzu finden Sie in Abschnitt 6.5.10.

Verwenden Sie ein Pin-to-Pin-Kabel mit einem männlichen und einem weiblichen Stecker; nur die Pins 2, 3 und 5 sind belegt. Verwenden Sie kein Nullmodemkabel.



1. not connected
2. transmit data (TX)
3. receive data (RX)
4. not connected
5. signal ground
6. not connected
7. not connected
8. not connected
9. not connected

Abb. 5.3: Pinbelegung des RS-232-Ports

5.1.2. GPS-Anschluss



Abb. 5.4: Das optionale GPS-Modul

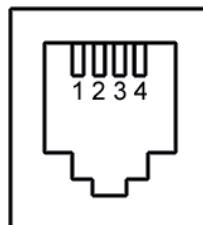


Abb. 5.5: Pinbelegung des GPS-Ports

Die GPS-Buchse kann mit dem optionalen GPS-Modul (Abb. 5.4) verwendet werden, um die Koordinaten des Beobachtungsortes und die genaue Weltzeit abzurufen.

Der Anschluss ist ein 4-poliger RJ11 (4/4) mit der in Abb. 5.5 gezeigten Pinbelegung.

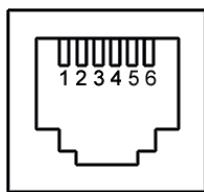
Wenn kein GPS-Modul angeschlossen ist, kann die Buchse mit dem optionalen Adapter (Abb. 5.6) als serieller RS-232-AUX-Anschluss verwendet werden.



Abb. 5.6: Der optionale GPS- auf RS-232-Adapter

5.1.3. Autoguider-Anschluss

Bei diesem Anschluss handelt es sich um einen RJ12 (6/6)-Anschluss (manchmal auch als RJ11-6 oder 6p6c bezeichnet), an den Sie eine CCD-Kamera oder ein anderes System zur automatischen Nachführung (Autoguiding) anschließen können. Der Autoguider-Port folgt dem SBIG ST-4-Protokoll. Die Korrekturgeschwindigkeit beträgt standardmäßig das 0,5-fache der siderischen Geschwindigkeit und kann auf niedrigere Geschwindigkeiten eingestellt werden (siehe Abschnitt 6.3.8). Der Autoguider-Eingang ist standardmäßig aktiv, und die Korrekturen können an beiden Achsen gleichzeitig durchgeführt werden. Die Korrekturen des Autoguiders sind unabhängig von den Richtungstasten auf dem Tastenfeld. Er kann bei Bedarf abgeschaltet werden (Abschnitt 6.3.9).



1. not connected
2. ground
3. east
4. south
5. north
6. west

Abb. 5.7: Pin-Belegung des Autoguider-Anschlusses

Die Pinbelegung ist in Abb. 5.7 dargestellt. Um die Montierung in eine der vier Richtungen zu bewegen, muss der entsprechende Pin mit dem Massepin verbunden werden. Das Ausmaß der Korrektur ist proportional zur Dauer des Kontakts.

Das Autoguiding kann auch über den RS-232- oder den GPS-Anschluss unter Verwendung des Befehlprotokolls erfolgen.

5.1.4. Ethernet – LAN-Anschluss

Dieser Anschluss ist eine Gigabit-Ethernet-Schnittstelle. Die Montierung kann mit diesem Anschluss in allen Funktionen über das Netzwerk gesteuert werden. Verwenden Sie für den Anschluss an Ihr Netzwerk ein CAT.5-Kabel, wie für ein normales Ethernet-Gerät. Siehe Kapitel 9 für weitere Informationen über die Remote-Steuerung.

5.1.5. Remote Power Switch Anschluss

Der GM4000HPS II kann an eine externe Relaisbox wie den Baader OMS-Nano – Remote Switch für 10Micron Montierungen #2455031 angeschlossen werden, um das System über den mitgelieferten 3,5-mm-Stereo-Klinkenstecker ferngesteuert ein- und auszuschalten. Ein passender Klinkenstecker und ein entsprechendes Kabel sind im Lieferumfang der Montierung enthalten (Abb. 5.7). Es wird nur der zentrale Kontakt verwendet. Dieser muss von der Relaisbox wie ein Druckknopf kurzgeschlossen werden: Um die Montierung einzuschalten, muss der Kontakt für eine Zeitspanne zwischen einer und zwei Sekunden geschlossen und dann geöffnet werden. Um die Montierung korrekt auszuschalten, müssen Sie einen weiteren Impuls mit der gleichen Dauer verwenden.



Abb. 5.7: Anschlusskabel mit Klinkenstecker für einen Remote Switch

Warten Sie dann mindestens 30 Sekunden, bevor Sie die Stromzufuhr abschalten.

Das Remote Switch Kabel sollte nur eingesteckt werden, wenn die Montierung nicht an die Stromversorgung angeschlossen ist.

5.2 Einrichten der Elektronik

Für den Betrieb der GM4000HPS II Montierung sind einige elektrische Anschlüsse erforderlich. Stellen Sie alle Verbindungen her, bevor Sie das Netzteil anschließen.



Achtung

Verhindern Sie, dass sich die Kabel verfangen. Verlegen Sie alle Kabel so, dass sie nirgends hängen bleiben, auch wenn die Montierung über den Meridian schwenkt. Zusätzlich zu den Motor- und Stromkabeln, die mit der Montierung geliefert werden, haben Sie möglicherweise weitere Kabel für anderes Zubehör. Wir empfehlen Ihnen, Ihre Kabel sorgfältig zu verlegen, um einen Kabelsalat zu vermeiden. Wenn Sie sie verlegt haben, bewegen Sie das Teleskop von Hand über den normalen Bewegungsbereich, um sicherzustellen, dass alle Kabel lang genug sind und nicht unter Spannung stehen.

Verbinden Sie das Anschlusskabel der Montierung mit der runden Buchse der Kontrollbox und dem Anschluss über der Rektaszensionsachse der Montierung. Um Verbindungsprobleme zu vermeiden ist es wichtig, dass Sie die Sicherungsringe an beiden Enden des Kabels verschrauben.

Schließen Sie den Handcontroller (Keypad) mit seinem 12-poligen Rundstecker an die Kontrollbox an, indem Sie den Sicherungsring des Steckers mit der Buchse verschrauben.

Der Anschluss des Keypads ist optional, wenn Sie die Montierung von einem PC aus fernsteuern.

Nehmen Sie andere Anschlüsse je nach Bedarf vor, bevor Sie die Montierung anschalten.

Achtung



Verbinden oder trennen Sie keine Kabel, wenn die Montierung angeschaltet ist, mit Ausnahme des LAN-Kabels. Ansonsten können Elektronik und Motore beschädigt werden.



Abb. 5.9: Die elektrischen Anschlüsse.
1 – Kontrollbox; 2 – Keypad; 3 – Anschlusskabel der Montierung; 4 – Stromkabel



Abb. 5.10: Anschlusskabel der Montierung

5.2.1. Stromversorgung

Die GM4000HPS II Montierung benötigt eine geregelte 24V DC, 6A Stromversorgung. Verwenden Sie das mitgelieferte rot-schwarze Kabel, um die Stromversorgung mit dem 2-poligen Rundstecker mit der Aufschrift "POWER SUPPLY" an der Kontrollbox zu verbinden. Der Sicherungsring des Steckers sollte fest verschraubt sein.

Das rote Kabel muss mit dem Pluspol (+) des Netzteils verbunden werden, das schwarze Kabel mit dem Minuspol (-).

Die Schutzsicherung darf nur durch eine andere träge 6A-Sicherung ersetzt werden. Ersatzsicherungen sind in normalen Elektronikgeschäften erhältlich. Wenn die Stromversorgung verpolt angeschlossen wird, kann die Sicherung durchbrennen, aber die Elektronik ist geschützt.

Die von der GM4000HPS II benötigte Stromstärke variiert je nach Motordrehzahl und Versorgungsspannung zwischen 1,5A und 5A. Die Betriebsspannung kann zwischen 24V und 26V variieren. Bitte verwenden Sie keine ungeregelten Netzteile, da die Ausgangsspannung dieser Geräte nicht ausreicht, um die Montierung zu betreiben.

Bei einer Spannung von weniger als 24V können die Motoren stehen bleiben; ein normaler Betrieb ist nicht gewährleistet. Wenn Sie optimale Leistung wünschen, müssen Sie eine 24-Volt-Spannungsversorgung verwenden. Geeignete Netzteile sind separat erhältlich.

5.2.2. Uhrenbatterie

Die GM4000HPS II enthält einen internen temperaturkompensierten Quarz-Oszillator, der die Zeit im Temperaturbereich von -40 °C bis +85 °C innerhalb von ± 2 Minuten pro Jahr halten kann. Diese Uhr wird von einer nicht wiederaufladbaren 3-V-Lithiumbatterie CR2032 betrieben, die mehrere Jahre lang Strom liefert.

Wenn Sie die Batterie austauschen müssen, können Sie die Batterieabdeckung auf der Oberseite des Azimutachse abschrauben. Legen Sie die neue Batterie mit dem Pluspol nach oben ein. Achten Sie darauf, den Kontakt des Pluspols unterhalb der Batterie nicht zu verbiegen, wie in 5.11 dargestellt.



Abb. 5.10: Ersetzen der Uhrenbatterie

Achtung



Ersetzen Sie die Batterie nur durch eine andere, nicht wiederaufladbare CR2032-Batterie. Verwenden Sie keine Akkus.

5.3 Das Keypad

Das Keypad bzw. der Handcontroller (Abb. 5.12) ist eine Kommunikationsschnittstelle zwischen der Montierung und dem Benutzer, die die Steuerung aller Funktionen der Montierung ermöglicht. Sie verfügt über große Bedientasten, die auch mit dicken Handschuhen leicht zu finden und zu drücken sind, und ein gut lesbares 128x64 Pixel großes LCD-Display, das dank einer Heizvorrichtung in einem weiten Temperaturbereich arbeiten kann (-40 °C bis +80 °C) und sowohl bei Tageslicht als auch in der Nacht lesbar bleibt.

Wenn Sie die Tastatur bei Tageslicht verwenden, müssen Sie den Bildschirm möglicherweise mit der Hand vor direkter Sonneneinstrahlung abschirmen, um ihn besser ablesen zu können.

Helligkeit und Kontrast können nach Bedarf eingestellt werden.

Mit wenigen Tastendrücken können Sie Objekte nach ihrem gebräuchlichen Namen oder ihrer Katalognummer ansteuern, einen Countdown-Timer für eine Fotoaufnahme einstellen, die Nachführgeschwindigkeiten festlegen, Koordinaten eingeben, um das nächste Objekt anzufahren, die Helligkeit des Displays einstellen, Parameter festlegen und vieles mehr.



Abb. 5.12: Das Keypad

5.3.1. Die Bedienung des Keypads

Wenn Sie die Montierung zum ersten Mal einschalten, müssen Sie einige Einstellungen vornehmen, um den korrekten Betrieb zu gewährleisten. Sie steuern die Montierung über das Keypad, daher ist es sinnvoll, sich mit seiner Funktionsweise vertraut zu machen.

Nach dem Einschalten der Montierung wird auf dem Display der Tastatur das 10Micron-Logo angezeigt. Nach etwa einer Minute, wenn die Montierungselektronik vollständig initialisiert ist, wechselt das Display in den normalen Betriebsmodus. In den ersten beiden Zeilen werden das aktuelle Datum und die Uhrzeit angezeigt, z. B.:

21:05:48 DST

2007 May 14

während die dritte und vierte Zeile die aktuellen äquatorialen Koordinaten anzeigt.

Die beiden Zeilenpaare können so konfiguriert werden, dass sie verschiedene Daten und Hilfsfunktionen anzeigen. Durch Drücken der Taste **3-DISP** blättern Sie das obere Zeilenpaar, durch Drücken der Taste **2-INFO** das untere Zeilenpaar.

Einige Funktionen sind nur für die Darstellung im oberen Zeilenpaar verfügbar. Es handelt sich dabei um die folgenden Funktionen:

Display	Funktion
R.A./Dec. coordinates	Die Himmelskoordinaten, auf die das Teleskop auf die das Teleskop ausgerichtet ist
Az./Alt. coordinates	Die azimutalen Koordinaten, auf die das Teleskop auf die das Teleskop ausgerichtet ist
H/Dec. coordinates	Stundenwinkel und Deklinationskoordinaten, auf die das Teleskop ausgerichtet ist
Object data	Daten des aktuell eingestellten Objekts; mit Drücken der Taste 2-INFO wechselt die Anzeige zwischen Name, Art und Helligkeit des Objekts, seinen äquatorialen Koordinaten, seinen azimutalen Koordinaten
Countdown timer	Ein Countdown-Timer (siehe Kapitel 7.1)
Chronometer	Eine Stoppuhr (siehe Kapitel 7.2)
UTC clock	Die aktuelle Zeit in UT (zeigt den Buchstabe "G" an, wenn die Zeit über ein GPS-Modul synchronisiert wird)
Sidereal time and JD	Die aktuelle Sternzeit und das Julianische Datum (zeigt den Buchstabe "G" an, wenn die Zeit über ein GPS-Modul synchronisiert wird)
Dithering control	Zeigt die Steuerung des Ditherns (siehe Kapitel 7.3)
Dome control	Zeigt den Status einer an die Montierung angeschlossenen Kuppel
Selenographic coordinates	Selenographische Koordinaten (nur, wenn das Teleskop auf den Mond ausgerichtet ist)
GPS status	Status des GPS-Moduls
Local time clock	Aktuelle Ortszeit (zeigt den Buchstabe "G" an, wenn sie über ein GPS-Modul synchronisiert wird)

Unter der Datenanzeige können einige weitere Icons den Keypad-Status beschreiben:



Zeigt an, dass ein virtuelles Keypad verbunden ist



Zeigt an, dass eine Ethernet-Verbindung besteht



Zeigt an, dass eine Ethernet-Verbindung genutzt wird, um die Montierung zu steuern



Zeigt, dass der GPS-Port für den Anschluss eines GPS-Moduls konfiguriert ist



Zeigt, dass der GPS-Port Daten von einem GPS-Modul empfängt. Wenn es blinkt, wurden Ort und Zeit noch nicht abschließend bestimmt



Wie oben, jedoch werden die GPS-Daten nicht von der Montierung genutzt (Überprüfen Sie die **Use GPS data** Funktion)



Zeigt an, dass eine Wetterstation Daten an den GPS-Port überträgt



Zeigt an, dass eine RS-232-Verbindung genutzt wird, um die Montierung zu steuern



Zeigt an, dass die Montierung als Client in ein drahtloses Netzwerk eingebunden ist



Zeigt an, dass die Montierung über ein drahtloses Netzwerk gesteuert wird



Zeigt an, dass die Montierung als WLAN-Hotspot konfiguriert ist



Zeigt an, dass die Montierung als WLAN-Hotspot konfiguriert ist und ein anderes Gerät zur Steuerung der Montierung genutzt wird



Zeigt an, dass die Montierung über Keypad, externes Kommando oder den Autoguider-Anschluss bewegt wird. Im letzteren Fall wird auch ein kleines "a" angezeigt.



Der Autoguiderport ist deaktiviert



Dithering ist aktiviert



Dithering ist aktiviert, das Teleskop wurde zum Dithern bewegt



Die Montierung führt mit siderischer Geschwindigkeit nach



Die Montierung führt mit solarer Geschwindigkeit nach



Die Montierung führt mit lunarer Geschwindigkeit nach



Die Nachführung ist ausgeschaltet



Die Montierung führt mit einer vom Benutzer gewählten Geschwindigkeit nach, oder über die **Follow Object** Funktion



Die Montierung schwenkt zu einem Objekt



Die Montierung ist im Satellitenverfolgungsmodus



Die Montierung wurde entweder durch einen Druck auf die **STOP**-Taste angehalten, oder hat die Nachführgrenze erreicht.



Die Montierung wurde geparkt und kann nicht bewegt werden; wenn das Icon blinkt, schwenkt die Montierung zur Park-Position



Zeigt an, dass die Zweiachsennachführung (Dual-Tracking) aktiv ist



Zeigt an, dass die Zweiachsennachführung (Dual-Tracking) inaktiv ist



Die Montierung hat festgestellt, dass die Betriebstemperatur unterschritten wurde. Höchstgeschwindigkeit und Beschleunigung können herabgesetzt sein.



Zeigt an, dass die Daten für UTC/Erdrotation ein Update erhalten sollten



Blinkt, wenn die für die Uhr benötigte Batterie leer ist. Nach einem Neustart der Montierung wird diese Anzeige resettet.



Blinkt, wenn die Uhr nach einem Batteriewechsel nicht neu gestellt wurde. Die Anzeige wird resettet, wenn die Uhr gestellt wurde.

Drücken Sie ***MENU***, um in den Menü-Baum zu gelangen. Das Display zeigt an:

>Objects
Alignment
Drive
Local Data
Settings

Mit den Tasten, die mit den Pfeilen nach oben/unten und +/- gekennzeichnet sind, können Sie im Menü blättern. Es sind fünf Hauptuntermenüs verfügbar: **Objects**, **Alignment**, **Drive**, **Local Data** and **Settings**. Durch drücken von **ENTER** gelangen Sie in die Untermenüs. Um ein Untermenü zu verlassen und zum vorherigen Menü zurückzukehren, drücken Sie **ESC**. Durch Drücken von **MENU** kehren Sie zum Hauptbildschirm mit der Datenanzeige zurück, ebenso wie durch Drücken von **ESC**, wenn das Hauptmenü angezeigt wird. Eine vollständige Beschreibung des Menüsystems finden Sie in den folgenden Kapiteln.

5.3.2. Die Richtungstasten

Verwenden Sie die Richtungstasten mit der Bezeichnung ***N***, ***E***, ***S***, ***W***, um das Teleskop manuell zu bewegen. Drücken Sie eine dieser Tasten, um die Montierung auf die gewählte Schwenkgeschwindigkeit zu beschleunigen, und lassen Sie sie los, um sie zu verlangsamen, bis sie anhält. Die Taste ***N*** beschleunigt die Montierung in Richtung höherer Deklinationswerte, die Taste ***S*** in Richtung niedrigerer Deklinationswerte, die Tasten ***E*** und ***W*** nach links und rechts entlang der R.A.-Koordinaten. Darüber hinaus können Sie zwei Tasten gleichzeitig drücken, um eine diagonale Bewegung auszuführen.

Die Richtung, in die sich ein Objekt im Okular bewegt, hängt auch von der Optik des Teleskops ab; die Wirkung der Tasten kann in beiden Achsen vertauscht werden, um eine bequemere Steuerung zu erhalten (siehe Abschnitt 6.3.3 und 6.3.4).

Die Geschwindigkeit kann mit den Tasten ***+-*** gewählt werden (wenn man sich außerhalb des Menüsystems befindet), und die gewählte Geschwindigkeit wird einige Sekunden lang auf dem Display angezeigt. Die folgenden Geschwindigkeiten sind verfügbar:

Winkelgeschwindigkeit	Bezogen auf siderische Geschwindigkeit	Hinweis
2,25"/s	0.15x	
3,75"/s	0.25x	
7,5"/s	0.5x	
15"/s	1x	siderische Geschwindigkeit
1'/s	4x	
4'/s	16x	
15'/s	60x	
1° /s	240x	
4° /s	960x	nur wenn Slew Rate > 4°/s
von 2°/s bis 8°/s	480x-1920x	Slew Rate, einstellbar

Die Standardgeschwindigkeit beim Einschalten ist die Höchstgeschwindigkeit (Slew Rate bzw. Schwenkgeschwindigkeit). Standardmäßig ist die Slew-Rate auf 6°/s begrenzt. Jedes Mal, wenn Sie eine Geschwindigkeit von mehr als 10°/Sek. wählen, gibt das Tastenfeld einen Warnton aus. Um höhere Geschwindigkeiten zu verwenden, müssen Sie die Einstellung der Slew Rate ändern (siehe Abschnitt 6.3.7).

Die Tasten **E** und **W** können auch den Cursor bei der Dateneingabe bewegen.

5.3.3. Die Zifferntasten

Die Zifferntasten dienen zur Zahleneingabe und haben weitere Funktionen, die kleingedruckt unter den Ziffern angegeben ist. Mehr dazu in dieser Tabelle:

Taste	Funktion
0 LIGHT	Schaltet die Hintergrundbeleuchtung der Tastatur ein und aus
1 COORD	Auswahl der R.A./Dec.-Koordinaten des Objekts, zu dem geschwenkt werden soll.
2 INFO	Zusätzliche Daten des aktuellen Objekts anzeigen
3 DISP	Blättern der Anzeige zwischen: R.A./Dec.-Koordinaten; Az./Alt.-Koordinaten; Objektdaten; Countdown-Timer; Chronometer; UTC-Uhr; Sternzeit und JD; Ortszeituhr.
4 STAR	Zum Sternauswahlmenü gehen
5 PLANET	Wechsel zum Menü für die Planetenauswahl
6 MORE	Aufrufen eines Menüs mit weiteren Auswahlmöglichkeiten: Quick Position Einstellungen, Asteroiden, Kometen, benutzerdefinierte Objekte, Altazimut-Koordinaten, Meridian Flip, Satelliten
7 M	Wählen Sie ein Messier-Objekt.
8 NGC	Wählen Sie ein NGC-Objekt
9 IC	Wählen Sie ein IC-Objekt

5.3.4. Die MORE-Taste

Drücken Sie die **MORE**-Taste, um ein Menü mit den Objektklassen aufzurufen, die von anderen Zifferntasten nicht abgedeckt werden, wie z.B. Asteroiden und Kometen. Die ersten beiden Menüpunkte sind jedoch nicht im Standard-Objektmenü zu finden. Sie betreffen die "Quick Position"-Einstellungen, mit denen die aktuelle Position des Teleskops schnell gespeichert und später abgerufen werden kann. Dies kann z. B. nützlich sein, wenn Sie sich für einige Einstellungen wie die Fokussierung von Ihrem Ziel entfernen und dann zur vorherigen Position zurückkehren müssen. Um eine Schnellposition zu definieren, drücken Sie **MORE**, wählen Sie **Set Quick Pos**, drücken Sie **ENTER** und drücken Sie eine Ziffer für den gewünschten Speicherplatz. Sie können bis zu zehn verschiedene Positionen speichern. Später können Sie das Teleskop zu

einer der definierten Positionen schwenken: Drücken Sie **MORE**, drücken Sie **ENTER**, und drücken Sie die Ziffer, die der Position entspricht, zu der Sie schwenken möchten. Beachten Sie, dass die Positionen von einer Sitzung zur nächsten gespeichert werden.

5.3.5. Die STOP-Taste

Wenn Sie die **STOP**-Taste drücken, hält die Montierung an. Sie bleibt im Leerlauf, bis ein neuer Fahrbefehl erteilt wird (wenn sie nicht geparkt ist; siehe Abschnitt 5.7).

5.4 Erste Inbetriebnahme

Dieser Abschnitt erläutert die Inbetriebnahme der Montierung. Dazu gehört die Eingabe der Grunddaten wie den Koordinaten des Beobachtungsorts und der Uhrzeit ebenso wie das Einnorden. Eine interne Uhr speichert die Zeit, während das Alignment nur dann wiederholt werden sollte, wenn die Montierung an einen anderen Ort versetzt wurde oder wenn der optische Tubus die Orthogonalität zur Höhenachse verloren hat. Wenn keines dieser Ereignisse eingetreten ist, können Sie das System ausschalten, und beim nächsten Einschalten ist es wieder einsatzbereit. Die Absolutencoder registrieren die aktuelle Position der Montierung auch dann, wenn die Stromversorgung während des Betriebs unterbrochen wird; Parken der Montierung oder Home-Position sind nicht nötig.

ACHTUNG



Bei Firmwareupdates wird nicht garantiert, dass die Position der Montierung gespeichert wird. Für weitere Details lesen Sie die Begleitinformation des jeweiligen Updates.

5.4.1. Löschen eines vorhandenen Alignments

Wenn Sie die Montierung zum ersten Mal benutzen, enthält sie noch keine Ausrichtungsdaten. Wenn die Montierung schon einmal benutzt wurde und Sie sie an einem anderen Ort oder mit anderen Instrumenten wieder aufstellen wollen, können Sie den Alignmentspeicher löschen. Drücken Sie die Taste **MENU** und blättern Sie zum Menü **Alignment** (Ausrichtung). Drücken Sie **ENTER**. Wählen Sie **clear align** und drücken Sie **ENTER**. Auf dem Display wird angezeigt

Confirm

Clear align?

Drücken Sie erneut auf **ENTER** und dann auf **MENU**, um das Menü zu verlassen.

5.4.2. Einstellen der lokalen Daten

Um Objekte zu finden, muss die Montierung den aktuellen Standort, das Datum und die Uhrzeit kennen. Sie können diese Daten manuell eingeben oder das optionale GPS-Modul verwenden, um sie zu erfassen.

Wenn Sie das GPS-Modul verwenden:

1. Überprüfen Sie, dass das GPS-Modul angeschlossen und der GPS-Anschluss auf GPS eingestellt ist (mit **MENÜ - Settings - GPS-port - GPS**);
2. Wählen Sie **MENU - LocalData - Use GPS data**;

3. Auf dem Display wird der Status der GPS-Datenerfassung angezeigt. Wenn die Erfassung abgeschlossen ist, zeigt das Display:

***GPS-Data
acquired***

Dieser Vorgang kann einige Minuten in Anspruch nehmen. Wenn das GPS-Modul den Vorgang nicht abschließen kann, befindet es sich wahrscheinlich an einer Position mit schlechter Sicht auf den Himmel. Ändern Sie in diesem Fall seine Position.

4. Wählen Sie nun ***MENU - LocalData - Clock - Timezone***, geben Sie die Differenz zwischen Ihrer Ortszeit und UTC (plus für Ost) in Stunden und Minuten ein und drücken Sie ***ENTER***. Geben Sie 0 ein, um UTC als Ortszeit zu verwenden.
5. Gehen Sie nun auf ***DST*** (Daylight Saving Time/Sommerzeit, ebenfalls im Menü ***Local Data - Clock***) und drücken Sie ***ENTER***, um die Sommerzeit ein- und auszuschalten. Wenn Sie UTC als Ortszeit verwenden möchten, wählen Sie OFF.

Nun können Sie mit Abschnitt 5.5 fortfahren.

Wenn Sie eine Stadt aus der Datenbank auswählen möchten:

Sie können wie folgt eine Stadt aus der Ortsdatenbank auswählen:

1. Wählen Sie ***MENU - LocalData - Site - Select***;
2. Wählen Sie Ihr Land mit den Tasten + und - und drücken Sie ***ENTER***;
3. Wählen Sie Ihre Stadt (falls vorhanden) und drücken Sie ***ENTER***.

Wenn Sie die Standortdaten manuell eingeben möchten:

1. Wählen Sie ***MENU - LocalData - Site - Enter***;
2. Geben Sie Ihren Längen- und Breitengrad in Grad, Minuten und Sekunden ein. Mit den ***E-W*** Richtungstasten können Sie zwischen den verschiedenen Eingabefeldern wechseln; wenn Sie fertig sind, drücken Sie ***ENTER***;
3. Geben Sie Ihre Höhe über dem Meeresspiegel in Metern und Ihre Zeitzone ein (Differenz zwischen Ihrer lokalen Zeit und UTC, plus für Ost, in Stunden und Minuten) und drücken Sie ***ENTER***.
4. Die Montierung wird die Koordinaten dauerhaft speichern. Sie können die aktuellen Einstellungen mit ***MENU - LocalData - Site - Current*** überprüfen. An dieser Stelle können Sie die Koordinaten auch in der Datenbank speichern; gehen Sie zu ***MENU - LocalData - Site - Save*** und geben Sie dann mit den Tasten ***N-E-S-W*** einen Namen ein. Der neu definierte Standort wird unter ***MENU - LocalData - Site - User defined*** aufgerufen.

Eine extreme Genauigkeit der Beobachterkoordinaten ist nicht erforderlich, da sie nur zur Korrektur der Refraktion und zur Überprüfung der Bewegungsgrenzen verwendet werden. Eine Genauigkeit von einigen Bogenminuten ist ausreichend, sodass Sie problemlos eine Karte verwenden können, um Ihren Breiten- und Längengrad zu ermitteln. Für den Ausgleich der Refraktion sollte die Höhe auf etwa 100 Meter genau sein.

Nun müssen Sie die Ortszeit eingeben. Gehen Sie zu ***MENU - Local Data - Clock - DST***; drücken Sie ***ENTER***, um die Sommerzeit ein- oder auszuschalten. Gehen Sie dann zu ***MENU - Local Data - Clock - Date and Time*** und geben Sie die exakte Uhrzeit und das Datum ein. Sie können die Richtungstasten ***E-W*** verwenden, um zwischen den verschiedenen Eingabefeldern zu wechseln, und die Pfeiltasten, um den Monat auszuwählen. Wenn Sie fertig sind, drücken Sie ***ENTER***.

Hinweis



Wie alle Quarzuhrnen kann auch die interne Uhr der Montierung falsch gehen, vor allem bei ungewöhnlich niedrigen oder hohen Temperaturen. Jede Sekunde Fehler in der Uhr verschlechtert die Goto-Genauigkeit um 15 Bogensekunden. Daher sollte die Zeit immer aktuell gehalten werden. Dies kann manuell, über die PC-Verbindung oder über das GPS-Modul erfolgen. Bei Korrektur der Uhrzeit muss kein neues Alignment vorgenommen werden.

5.4.3. Einstellung der Parameter der Refraktion

Die Montierung muss Temperatur und Druck kennen, um die atmosphärische Refraktion berechnen zu können. Standardmäßig verwendet sie eine Temperatur von +10 °C und berechnet den atmosphärischen Druck aus der Höhe, wobei ein Druck von 1013 hPa auf Meereshöhe angenommen wird. Wenn Sie eine höhere Genauigkeit benötigen, gehen Sie zu ***MENU – Local Data – Refraction – Set Temperature*** und geben Sie die Lufttemperatur in °C ein.

Sie haben drei Möglichkeiten, den Druck einzugeben. Sie können zu ***MENU – Local Data – Refraction – Set Pressure*** gehen und den Druck in hPa eingeben. Oder Sie gehen zu ***MENU – Local Data – Refraction – Set Pressure 0*** und geben den Druck in hPa auf Meereshöhe ein; der Druck auf Ihrer Höhe wird automatisch berechnet. Sie können auch zu ***MENU – Local Data – Refraction – Auto Press*** gehen und diese Funktion aktivieren; in diesem Fall wird der Druck bei jeder Änderung der Höhe neu berechnet. Standardmäßig ist die Refraktionskorrektur aktiviert. Sie kann bei Bedarf durch Umschalten von ***MENU – Local Data – Refraction – Enable refr.*** deaktiviert werden.

Hinweis



Ändern Sie die Werte der lokalen Daten nicht, während die Montierung nachfährt.

5.5 Alignment

Nun muss die Montierung auf einige Referenzsterne ausgerichtet werden, außerdem die Rektaszensionsachse auf den Himmelspol. Dann kann das interne Himmelsmodell die reale Ausrichtung der Montierung berücksichtigen und den Orthogonalitätsfehler für Goto oder Nachführung ausgleichen (vorausgesetzt, dass das Dual Tracking wie in Kap. 6.3.2 beschrieben aktiviert ist). Beachten Sie, dass größerer Fehler beim Einnorden zu sichtbarere Bildfeldrotation führen kann. Da stört visuell nicht; für Fotografie oder wissenschaftliche Messungen sollten Sie die Montierung jedoch exakt einnorden.

Bei vier oder mehr Referenzsternen berücksichtigt das Himmelsmodell auch die Biegung des Teleskopbus. Mit mehr als 10 Sternen kann eine Alignmentgenauigkeit von 20 Bogensekunden RMS erreicht werden, falls die Biegung des Teleskops angemessen modelliert werden kann. Eine Schätzung der zu erwartenden Alignmentgenauigkeit wird nach jedem weiteren Referenzstern auf dem Keypad angezeigt.

Führen Sie das Alignment möglichst mit einem hochvergrößernden Fadenkreuzokular oder mit derselben Kamera durch, die Sie später verwenden werden; verwenden Sie

keinen Zenitspiegel, es sei denn, er wurde ordnungsgemäß kalibriert, um den Orthogonalitätsfehler zu vermeiden.

Die folgenden Abschnitten beschreiben die möglichen Alignmentverfahren. Für die unterschiedlichen Möglichkeiten, um die Montierung für die Beobachtung auf den Himmelspol auszurichten, beachten Sie bitte Kapitel 5.5.8.



Hinweis

Im Allgemeinen erreicht man eine gute Poljustage am besten, indem man ein Drei-Sterne-Alignment oder ein Zwei-Sterne-Alignment mit anschließendem Refinement durchführt, und dann die Funktion **Polar Align** verwendet, um die RA-Achse auszurichten. Anschließend wird das Drei-Sterne-Alignment (oder das Zwei-Sterne-Alignment mit anschließendem Refinement) wiederholt. Der geschätzte Ausrichtungsfehler wird mit der Funktion **Align Info** angezeigt: Normalerweise ist der Fehler nach einer auf diese Weise erhaltenen Ausrichtung nicht größer als etwa 1°. Das Hinzufügen weiterer Ausrichtungssterne mit der Funktion **Refine 2-stars** verbessert die Genauigkeit.

Verwenden Sie den Befehl **Polar Iterate** (Iteratives Einnorden) nicht als Standardoption für die Ausrichtung der Polarachse, wenn Sie keinen zwingenden Grund dafür haben, da Sie in fast jeder Situation in längerer Zeit schlechtere Ergebnisse erzielen.

5.5.1. 2-Star-Alignment

Beim Zwei-Sterne-Alignment wird die Ausrichtung der Montierung auf die Sterne (und zugleich der Fehler der Ausrichtung der R.A.-Achse auf den Himmelspol) bestimmt, um eine gute Goto-Genauigkeit zu erreichen. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie **MENU – Alignment – 2-stars**. Wählen Sie einen der angebotenen Sterne und drücken Sie **ENTER**, dann wählen Sie einen weiteren Stern und drücken Sie **ENTER**. Wenn die Auswahl zu gering ist, d. h. wenn Sie kein geeignetes Sternpaar finden, das von Ihrem Standort aus sichtbar ist, kehren Sie mit ESC zur ersten Sternauswahl zurück oder verwenden Sie das Drei-Stern-Alignment.
2. Drücken Sie **ENTER**, um den Schwenk zum ersten Stern zu bestätigen. Nach dem Schwenken zentrieren Sie den Stern bestmöglich über das Keypad und drücken Sie **ENTER**.
3. Drücken Sie **ENTER**, um den Schwenk zum zweiten Stern zu bestätigen. Nach dem Schwenken zentrieren Sie den Stern bestmöglich über das Keypad und drücken Sie **ENTER**.
4. Zum Abschluss erscheint die Meldung **Alignment complete**.

Beachten Sie, dass dieses Verfahren den Orthogonalitätsfehler des Teleskops nicht korrigiert. Wenn Sie nicht sicher sind, dass die optische Achse Ihres Teleskops perfekt orthogonal zur Höhenachse ist, führen Sie ein Drei-Stern-Alignment oder ein Refinement durch.

5.5.2. 3-Star-Alignment

Bei einem Drei-Stern-Alignment wird zusätzlich zum Alignment der Montierung und dem Fehler der Ausrichtung der R.A.-Achse auf den Himmelspol auch der Orthogonalitätsfehler der optischen Achse des Teleskops gemessen und zur Verbesserung

der Positioniergenauigkeit verwendet. Außerdem können Sie zwischen mehr Sternen wählen als beim Zwei-Stern-Alignment, da die Auswahl weniger kritisch ist. Allerdings können Sie auch Sterne in derselben Himmelsregion wählen, was die endgültige Genauigkeit beeinträchtigt.

1. Wählen Sie ***MENU - Alignment - 3-stars.***
2. Wählen Sie einen Stern aus der Liste und drücken Sie ***ENTER***.
3. Drücken Sie ***ENTER***, um das Schwenken zum Stern zu bestätigen. Nach dem Schwenken zentrieren Sie den Stern mit der maximalen Genauigkeit über das Keypad und drücken Sie ***ENTER***.
4. Wiederholen Sie die Schritte 2. und 3. für zwei weitere Sterne.
5. Zum Abschluss erscheint die Meldung ***Alignment complete.***

Bei jedem Schritt können Sie auf ***ESC*** drücken, um zur Auswahl des Alignmentsterns zurückzukehren. Dies ist nützlich, wenn Sie feststellen, dass der ausgewählte Stern nicht sichtbar ist. Wenn Sie ***ESC*** drücken, während Sie einen Stern auswählen, kehren Sie zur Auswahl des vorherigen Sterns zurück oder brechen den Vorgang ab.

Auch nach dem Drei-Stern-Alignment können Sie das Montierungsmodell durch Hinzufügen weiterer Sterne verbessern.

5.5.3. Alignment Refinement

Diese Prozedur fügt nach einem Zwei- oder Drei-Stern-Alignment weitere Sterne zu einem bestehenden Montierungsmodell hinzu, verfeinert es also.

1. Wählen Sie ***MENU-Alignment-Refine Stars.***
2. Wählen Sie einen Stern aus der Liste.
3. Drücken Sie ***ENTER***, um den Schwenk zu diesem Stern zu bestätigen. Nach dem Schwenken zentrieren Sie den Stern mit bestmöglicher Genauigkeit über das Keypad und drücken Sie ***ENTER***.
4. Die Meldung ***Calculating...*** erscheint, dann die Meldung ***Align refined***, gefolgt von einer Schätzung der RMS-Ausrichtungsgenauigkeit in Bogensekunden.

Sie können diesen Vorgang für insgesamt bis zu 100 Referenzsterne wiederholen.

Beachten Sie, dass bei einem Alignment mit zwei Sternen und anschließender Verfeinerung das Ergebnis dasselbe ist, als wenn Sie ein Alignment mit drei Sternen durchgeführt hätten. Denken Sie auch daran, dass eine der größten Ungenauigkeiten in der Regel der Orthogonalitätsfehler ist; um diesen Fehler zu korrigieren, ist ein Alignment mit drei Sternen (oder ein Alignment mit zwei Sternen, gefolgt von mindestens einem Refinement) erforderlich.

5.5.4. Einnorden mit der Polar Align Funktion

Bei diesem Verfahren werden die im Alignment berechneten Daten zum Ausrichtung der Rektaszensionsachse (Einnorden) verwendet. Wenn es nach mindestens einer Drei-Sterne-Ausrichtung oder einer Zwei-Sterne-Ausrichtung, gefolgt von mindestens einem Refinement, durchgeführt wird, ist es unempfindlich gegenüber Orthogonalitätsfehlern. Außerdem kann es ohne Blick auf den Polarstern durchgeführt werden, sodass es sehr nützlich ist, wenn Sie den Polarstern von Ihrem Beobachtungsplatz aus nicht sehen können.

Zuerst müssen sie ein Zwei-Sterne-Alignment (Abschnitt 5.5.1) oder ein Drei-Sterne-Alignment (Abschnitt 5.5.2) durchführen. Nach dem Alignment errechnet die Montierung, wie weit die R.A.-Achse vom Himmelspol weg zeigt.

Das Ergebnis dieser Berechnung kann immer noch recht ungenau sein, wenn Sie nur drei Referenzsterne verwenden. Wenn Sie exakter einnorden wollen, verwenden Sie mindestens fünf, besser zehn Sterne, die weit voneinander entfernt sind.

Gehen Sie nun wie folgt vor:

1. Wählen Sie ***MENU - Alignment - Polar align*** und wählen Sie einen Stern aus der Liste.
2. Das System erwartet eine Bestätigung, dass es diesen Stern anfahren soll. Drücken Sie ***ENTER*** zur Bestätigung.
3. Das Teleskop schwenkt zu dem Stern und verfehlt ihn. Bewegen Sie nun die Polachse der Montierung mit den Einstellschrauben für Polhöhe und Azimut, wie in Abschnitt 4.11 beschrieben, bis der Stern genau im Gesichtsfeld zentriert ist, und drücken Sie ***ENTER***.

Die R.A.-Achse ist nun korrekt ausgerichtet, und die Montierung ist eingenordet.

Es ist jedoch ratsam, ein erneutes Drei-Sterne-Alignment durchzuführen, um die Genauigkeit zu verbessern. An dieser Stelle können Sie die Funktion ***Refine Stars*** nicht direkt verwenden, da Sie sonst ein falsches Himmelsmodell erhalten würden. Um ein optimale Ergebnisse zu erzielen, ist es nicht erforderlich, den Orthogonalitätsfehler physikalisch zu korrigieren; wenn Sie dies jedoch tun möchten, hilft Ihnen die Montierung mit dem in Abschnitt 5.5.6 beschriebenen Verfahren.

Beachten Sie, dass die Zweiachs-Nachführung vorübergehend deaktiviert wird, wenn Sie den Stern während des Verfahrens zentrieren.

5.5.5. Iteratives Einnorden

Bei diesem Verfahren werden ein (aus einer kleinen Liste ausgewählter) Stern und der Polarstern verwendet, um die Polachse auszurichten.

Die Genauigkeit dieser Methode hängt vom Orthogonalitätsfehler der optischen Achse ab: je größer der Orthogonalitätsfehler, desto schlechter ist die Ausrichtung der Polachse.

1. Wenn Sie es noch nicht getan haben, wählen Sie ***MENU - Alignment - Clear Align*** und drücken Sie ***ENTER***.
2. Wählen Sie ***MENU - Alignment - Polar Iterate***.
3. Das System zeigt eine kleine Liste mit geeigneten Sternen an. Wählen Sie den von Ihnen bevorzugten Stern aus und drücken Sie ***ENTER***.
4. Das System erwartet eine Bestätigung, dass es diesen Stern anfahren soll. Drücken Sie ***ENTER***, um den Schwenkvorgang zu bestätigen.
5. Zentrieren Sie den Stern mit den Richtungstasten und drücken Sie ***ENTER***.
6. Das System will nun den Polarstern anfahren. Drücken Sie ***ENTER***, um das Goto zu bestätigen.
7. Zentrieren Sie den Polarstern, indem Sie die R.A.-Achse mit den Höhen- und Azimutschrauben wie in Abschnitt 4.11 beschrieben einstellen, und drücken Sie ***ENTER***.

8. Wiederholen Sie die Prozedur ab Schritt 4, bis beide Sterne mit guter Genauigkeit zentriert sind, d.h. Sie zwischen den beiden ohne signifikante Fehler per Goto-Befehl hin- und herschwenken können.
9. Drücken Sie ESC, um den Vorgang zu beenden.

5.5.6. Korrektur des Orthogonalitätsfehlers

Bei diesem Verfahren wird der Orthogonalitätsfehler anhand der beim Alignment berechneten Daten physisch korrigiert. Es muss mindestens nach einem Drei-Stern-Alignment oder einem Zwei-Stern-Alignment, gefolgt von mindestens einem Refinement, durchgeführt werden. Es ist nicht notwendig, den Orthogonalitätsfehler physikalisch zu korrigieren, um eine gute Positionier- oder Nachführgenauigkeit zu erhalten.

1. Wählen Sie **MENU - Alignment - Ortho align** und wählen Sie einen Stern aus der Liste.
2. Das System fordert Sie auf, den Stern anzufahren. Bestätigen Sie mit **ENTER**.
3. Das System wird nun diesen Stern anfahren, ihn jedoch nicht in der Bildmitte zentrieren. Nun können Sie das Teleskop z.B. mit Unterlegscheiben exakt ausrichten, bis Sie den Stern mittig sehen. Drücken Sie **ENTER**.

Das Teleskop ist nun orthogonal zur Höhenachse ausgerichtet. Es ist ratsam, ein neues Drei-Stern-Alignment durchzuführen, um die Goto-Genauigkeit zu verbessern. Zu diesem Zeitpunkt können Sie die Funktion Refine Stars nicht direkt verwenden, da Sie sonst ein falsches Modell erhalten würden.

5.5.7. Darstellen der Alignmentinformationen

Sie können die Alignmentinformationen mit **MENU - Alignment - Align info** anzeigen. Es erscheint ein kurzer Text, den Sie mit + und - durchblättern können. Dieser Text gibt Ihnen einige nützliche Informationen:

1. Das verwendete Alignment-Modell: kein Modell in Gebrauch, 2-Sterne, 3 oder mehr Sterne, wenn Sie zusätzliche Referenzsterne verwendet haben.
2. Wenn zwei oder mehr Sterne verwendet wurden, wird eine Schätzung des Ausrichtungsfehlers der Rektaszensionsachse gezeigt sowie ihres Positionswinkels relativ zum Himmelpol, gemessen vom Zenit nach links, sowie Informationen zur Korrektur des Fehlers direkt mit den Einstellschrauben für Polhöhe und Azimut. Ein Beispiel für die Anzeige:

```
Alt 48°24'44"
Az 00°01'35"
Polar align error 00° 01' 20"
PA 232° 16'
To centre pol ax move .04 Lf 0.2 Up
```

Diese Werte sind Beispiele für eine sehr gute Polausrichtung, die keiner weiteren Korrektur bedarf. Die ersten beiden Werte zeigen die Position der Rektaszensionsachse in Altazimut-Koordinaten an: **Alt** ist die Höhe über dem Horizont, idealerweise gleich Ihrer geografischen Breite ohne Vorzeichen; **Az** ist der Azimut, gemessen von Norden nach Osten, idealerweise gleich Null auf der Nordhalbkugel und 180° auf der Südhalbkugel. Der dritte Winkel, der mit **Polar Align Error** bezeichnet ist, ist die Winkelabweichung der Rektaszensionsachse vom

Himmelspol. Der vierte Winkel, der mit **PA** bezeichnet ist, ist der Positionswinkel der Rektaszensionsachse in Bezug auf den Himmelspol, wobei 0° die Linie ist, die den Himmelspol und den Zenit verbindet, und der Winkel gegen den Uhrzeigersinn gemessen wird; 0° bedeutet also, dass die Achse höher als der Himmelspol liegt, 90° , dass sie links liegt, und so weiter. Die erforderliche Einstellung wird als **.04 lf 0.2 up** angegeben, was bedeutet, dass die Montierung um 0,04 Umdrehungen der Azimut-Einstellschraube nach links (left) und um 0,2 Umdrehungen der Polhöhen-Einstellschraube nach oben bewegt werden sollte. In der Regel ist es besser, die Justierung mit dem in Abschnitt 5.5.4 beschriebenen Verfahren zur polaren Ausrichtung durchzuführen.

3. Wenn drei oder mehr Sterne verwendet wurden, wird eine Schätzung des Orthogonalitätsfehlers wie folgt angezeigt

Scope ortho. err

+00°12'50"

was in diesem Beispiel bedeutet, dass der Winkel zwischen der optischen Achse des Teleskops und der Höhenachse um $12'50''$ von 90° abweicht. Auch in diesem Fall ist es besser, die Justierung mit dem Orthogonalitätskorrekturverfahren durchzuführen (Abschnitt 5.5.6).

4. Wenn vier oder mehr Sterne verwendet wurden und die Montierung in der Lage war, ein Biegemodell an die Referenzsterne anzupassen, zeigt das Display die Anzahl der angepassten Funktionen und die erwartete RMS-Ausrichtungsgenauigkeit (basiert auf den Daten der Ausrichtungssterne) an, in der Form

Modell terms: 11

Exp.RMS: 10.9"

5. Das letzte Element ist eine Liste der für die Ausrichtung verwendeten Sterne. Dies kann als Referenz nützlich sein.

5.5.8. Alignment-Verfahren

Indem Sie die oben beschriebenen Prozeduren kombinieren, stehen Ihnen verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung, um die Montierung auf den Himmelspol auszurichten. Jede hat ihre eigenen Vor- und Nachteile.

Einfaches 3-Sterne-Alignment (nicht geeignet für die Astrofotografie)

Dieses Verfahren ermöglicht ein exaktes Goto, selbst wenn die Montierung nicht exakt eingenordet ist. Da nur die Rektaszensionsachse nachgeführt wird, wird der Fehler beim Einnorden einen mehr oder weniger großen Fehler bei der Nachführung und Bildfelddrehung verursachen, sodass diese Methode nur für gelegentliche visuelle Beobachtungen geeignet ist.

Die Vorgehensweise:

1. Führen Sie ein 3-Stern-Alignment durch (Kapitel 5.5.2).

Alternativ:

2. Führen Sie ein 2-Stern-Alignment durch (Kapitel 5.5.1).

3. Fügen Sie einen weiteren Referenzstern mit der **Refine Stars** Prozedur hinzu (Kapitel 5.5.3)

Hinweis



Bei diesen Methoden haben Sie immer die Wahl, entweder ein Drei-Stern-Alignment durchzuführen, oder ein Zwei-Stern-Alignment gefolgt von der Refine-Star-Prozedur. Im ersten Fall können Sie aus einer größeren Zahl an Referenzsternen wählen, verwenden Sie das Drei-Stern-Alignment also dann, wenn Sie ein eingeschränktes Blickfeld haben. Im zweiten Fall begrenzt das System die Auswahl der Sterne auf die in den besten geometrischen Kombinationen, was eine höhere Genauigkeit ermöglicht.

Hinweis



Wenn die Rektaszensionsachse nicht exakt ausgerichtet ist, wird die Montierung die Ziele zwar exakt anfahren, aber nicht exakt nachführen, es sei denn, die Zwei-Achs-Nachführung ist aktiviert (Kapitel 6.3.2). Sie werden sehen, wie die Objekte sich langsam durch das Bildfeld bewegen, und wie sich die äquatorialen Koordinaten auf dem Display des Keypads verändern, während die Nachführung läuft. Das ist kein Fehler, sondern ein Zeichen dafür, dass die Montierung nicht exakt eingenordet ist.

Einnorden mit dem Montierungsmodell

Mit dieser Methode können Sie die Montierung sogar dann exakt einnorden, wenn ein Orthogonalitätsfehler vorhanden ist, und sie ist die einfachste und schnellste Methode, um die Polachse auszurichten. Sie ermöglicht die beste Goto-Genauigkeit, exakte Nachführung und verhindert Bildfeldrotation. Verwenden Sie diese Methode für Astrofotografie und wissenschaftliche Messungen.

Die Vorgehensweise:

1. Führen Sie ein 3-Stern-Alignment durch (Kapitel 5.5.2).
2. Optional: Fügen Sie einen oder mehrere Referenzsterne mit der **Refine Stars** Prozedur hinzu (Kapitel 5.5.3)
3. Führen Sie die Polar-Align Routine durch (Kapitel 5.5.4)
4. Führen Sie die Korrektur des Orthogonalitätsfehlers durch (Kapitel 5.5.6)
5. Führen Sie ein weiteres 3-Stern-Alignment durch (Kapitel 5.5.2).
6. Optional: Fügen Sie einen oder mehrere Referenzsterne mit der **Refine Stars** Prozedur hinzu (Kapitel 5.5.3)

Alternativ kann statt des Drei-Sterne-Alignments auch ein Zwei-Stern-Alignment (Kapitel 5.5.1) gefolgt von mindestens einem Refine Stars Befehl (Kapitel 5.5.3).

Iteratives Einnorden

Mit dieser Methode können Sie die Montierung dann exakt einnorden, wenn es keinen Orthogonalitätsfehler gibt. Ein Orthogonalitätsfehler verschlechtert sowohl die Polausrichtung als auch die Goto-Genauigkeit. Für diese Methode müssen Sie nur den Polarstern (oder Sigma Octantis auf der Südhalbkugel) und einen weiteren Stern sehen. Verwenden Sie diese Methode nur, wenn Sie sicher wissen, dass es keinen Orthogonalitätsfehler gibt, und wenn Sie das Montierungsmodell nicht zum Einnorden verwenden können.

Die Vorgehensweise:

1. Richten Sie die Rektaszensionsachse mit dem Iterativen Einnorden (Kapitel 5.5.5) auf den Himmelspol aus.
2. Führen Sie ein 3-Stern-Alignment durch (Kapitel 5.5.2).
3. Optional: Fügen Sie einen oder mehrere Referenzsterne mit der **Refine Stars** Prozedur hinzu (Kapitel 5.5.3).

Alternativ:

1. Richten Sie die Rektaszensionsachse mit dem Iterativen Einnorden (Kapitel 5.5.5) auf den Himmelspol aus.
2. Führen Sie ein 2-Stern-Alignment durch (Kapitel 5.5.1).
3. Fügen Sie mindestens einen weiteren Referenzstern mit der **Refine Stars** Prozedur hinzu (Kapitel 5.5.3), besser mehrere Sterne.

5.6 Hinweise zum Autoguiding

Wenn die GM4000HPS II Montierung richtig ausgerichtet und die Zwei-Achs-Nachführung aktiviert ist, kann sie Sterne mit extremer Genauigkeit nachführen. Normalerweise ist Autoguiding nicht erforderlich und kann sogar kontraproduktiv sein, wenn das Seeing schlechter als etwa 1 Bogensekunde FWHM ist; in diesem Fall "korrigieren" die Guiding-Korrekturen wahrscheinlich das, was in Wirklichkeit Bewegungen des Leitsternbildes aufgrund der Atmosphäre sind.

Bei sehr langen Belichtungszeiten (Dutzende von Minuten) könnten sich jedoch Nachführfehler zeigen. In diesem Fall benötigen Sie Autoguiding mit sehr geringer Aggressivität. Sie können eine niedrige Autoguiding-Geschwindigkeit (bis zu 0,1x) und Integrationszeiten bis zu einigen Sekunden verwenden.

Wenn Ihr Alignment nicht sehr gut ist, können Sie höhere Autoguiding-Geschwindigkeiten und kürzere Integrationszeiten verwenden, um Objekte zu verfolgen, aber die Genauigkeit wird entsprechend leiden.

Wenn Sie auch in der Deklinationsachse Guiding benötigen, können Sie eventuell ein besseres Ergebnis erzielen, wenn sie die Zweiachs-Nachführung deaktivieren, sodass die Korrekturen in Deklination immer in die selbe Richtung wirken.

5.7 Parken der Montierung

Wenn die Montierung geparkt ist, werden die Nachführung und jede Bewegung gestoppt. Das Steuerungssystem bleibt jedoch aktiv. So können Sie das Teleskop während einer Beobachtung "pausieren", ohne dass das Alignment beeinflusst wird und ohne den Zwang, das System danach neu zu initialisieren.

Die Montierung kann am Ende einer Beobachtungssitzung geparkt werden, um das Teleskop in eine vordefinierte Position zu bringen, z.B. um das Dach des Gebäudes zu schließen, oder um einen einfachen Zugang zu den Instrumenten zu haben.

Der Status der Montierung (geparkt/ungeparkt) nach dem Einschalten hängt von der Einstellung der Funktion **MENU – Alignment – Boot Align** ab (siehe Abschnitt 6.2.14).

Um die Montierung zu parken, wählen Sie ***MENU - Alignment - Park*** und drücken Sie ***ENTER*** zur Bestätigung.

Um die Montierung zu entparken, wählen Sie ***MENU - Alignment - Unpark*** und bestätigen Sie mit ***ENTER***.



Abb. 5.13: Standard-Parkposition

Wenn die Montierung geparkt wird, schwenkt sie in eine Position, die "Parkposition" genannt wird. Standardmäßig ist die Parkposition wie in Abb. 5.13 gezeigt, wobei das Teleskop auf den Himmelspol ausgerichtet ist. Die voreingestellte Parkposition kann unpraktisch sein, da das Teleskop unter Umständen zu hoch liegt, um es zu erreichen. Sie können bis zu drei eigene Parkpositionen definieren. Wählen Sie ***MENU - Alignment - Park position - Set custom pos. 1/2/3***. Bewegen Sie das Teleskop mit den Richtungstasten in die gewünschte Position. Dabei können Sie das Teleskop über die Sicherheitsgrenzen hinaus bewegen, sodass Sie eine Parkposition unterhalb des Horizonts oder außerhalb der Meridiangrenzen festlegen können. Achten Sie darauf, dass es nicht zu Kollisionen zwischen den Instrumenten und anderen Objekten wie Säule, Stativ oder ähnlichem kommt. Drücken Sie dann ***ENTER***: Die Position wird gespeichert und die Montierung bleibt geparkt.

WARNUNG



Wenn Sie eine benutzerdefinierte Parkposition wählen, werden die Softwarebegrenzungen für die Horizonthöhe deaktiviert. Achten Sie darauf, dass Sie keine Kollisionen und Schäden an Ihren Instrumenten verursachen.

Wenn Sie die Montierung in einer Position unterhalb des Horizonts parken, wird die Bewegung in zwei Schritten durchgeführt. Im ersten Schritt bewegt die Montierung das Teleskop zum Horizont. Wenn die Gegengewichtsstange in der Parkposition unter dem Teleskop ist, wird die Montierung im ersten Schritt auf den Stundenwinkel der Parkposition bewegt, und im zweiten Schritt wird nur die Deklinationsachse bewegt. Andernfalls wird die Montierung die Gegengewichtsstange in eine horizontale Position bringen, und im zweiten Schritt beide Achsen bewegen.

Wenn Sie die Montierung entparken, während sie unter dem Horizont geparkt ist, bewegt sich die Montierung bis zum Horizont und wird dann entparkt.

Um festzulegen, was geschehen soll, wenn die Montierung geparkt wird, wählen Sie eine der folgenden Optionen unter ***MENU - Alignment - Park position***:

- ***Stops only*** – beim Parken bleibt die Montierung in der aktuellen Position stehen
- ***Default park*** – beim Parken schwenkt die Montierung in die Position von Abb. 5.13.
- ***Custom park 1/2/3*** – beim Parken schwenkt die Montierung in die benutzerdefinierte Position 1/2/3.

Die gewählte Parkposition ist mit einem Stern gekennzeichnet.

5.8 Ausschalten der Montierung

Die Montierung kann jederzeit ausgeschaltet werden, vorausgesetzt, es ist kein Schwenkvorgang im Gange (in diesem Fall kann ein abrupter Stopps erfolgen). Es ist nicht erforderlich, dass die Montierung geparkt oder in eine bestimmte Position gebracht wird.

Um die Montierung auszuschalten, betätigen Sie den Netzschalter an der Kontrollbox. Die rote Betriebsanzeige leuchtet noch für ca. 10 bis 15 Sekunden; erst wenn die Anzeige erloschen ist, darf die Stromversorgung abgeschaltet werden.

Sie können die Montierung auch über die Funktion ***MENU - Settings - Shutdown*** ausschalten.

6. Die Menüstruktur

Die fünf Hauptmenüs der GM4000HPS II sind **Objects**, **Alignment**, **Drive**, **Local Data** und **Settings**. Die vollständige Menüstruktur wird in Kapitel 13 beschrieben.

6.1 Objects – Das Objektmenü

Die GM4000HPS II Montierung enthält eine umfangreiche Datenbank mit Himmelsobjekten. Wenn ein Objekt ausgewählt wird, zeigt das Display einige Daten an: den Namen des Objekts, seinen Typ (z.B. **Glob.** für Kugelsternhaufen oder **PlanNb** für planetarischen Nebel) und die Helligkeit (falls verfügbar). Wenn Sie die Taste **2-INFO** drücken, werden die äquatorialen Koordinaten des Objekts angezeigt, und wenn Sie die Taste erneut drücken, werden die altazimutalen Koordinaten angezeigt.

Das System verwendet die folgenden Abkürzungen für den Objekttyp:

Abkürzung	Objekttyp
Clust.	Offener Sternhaufen
Cl+Neb	Offener Sternhaufen mit Nebel
Glob.	Kugelsternhaufen
Quasar	Quasar
Galaxy	Galaxie
Unknown	Unbekannter Typ
Nebula	Diffuser Nebel oder Reflexionsnebel
Star	Stern
DarkNb	Dunkler Nebel
Planet	Planet
PlanNb	Planetarischer Nebel
Satел.	Künstlicher Satellit
Stars	Gruppe von Sternen
Aster.	Asteroid
Astrsm	Asterismus
Comet	Komet
Supern	Supernova-Überrest

Die internen Koordinaten in der Datenbank beziehen sich auf die Epoche J2000.0 und werden für Präzession, Nutation und Lichtaberration korrigiert; die atmosphärische Refraktion wird ebenfalls berücksichtigt.

Wenn **ENTER** ein zweites Mal gedrückt wird (während das Display Objektinformationen anzeigt), schwenkt das Teleskop zu dem Objekt, vorausgesetzt, es befindet sich oberhalb der in Abschnitt 6.3.12 definierten Horizontgrenzen. Wenn der Schwenkvorgang korrekt abgeschlossen ist, gibt die Tastatur einen Piepton aus.

Um einen Schwenkvorgang aus irgendeinem Grund abzubrechen, drücken Sie **STOP**.

6.1.1. Deep-Sky

Die Montierung bietet die folgenden Deep-Sky-Kataloge:

Menü	Bezeichnung	Objekte
Messier	Messier	Vollständig, 110 Objekte
NGC	New General Catalogue	Vollständig, 7840 Objekte
IC	Index-Katalog	Vollständig, 5386 Objekte
PGC	Principal Galaxy Catalogue	Vollständig bis 16 ^m , 64570 Galaxien
UGC	Uppsala General Catalogue of Galaxys	Vollständig, 12158 Galaxien

Um ein Objekt aus diesen Katalogen auszuwählen, wählen Sie **MENU – Objects – Deepsky – [Katalogname]**, geben die Katalognummer ein und drücken **ENTER**.

Auf einige Kataloge können Sie mit den Tastenkombinationen außerhalb des Menüs zugreifen: **7-M** für den Messier-Katalog, **8-NGC** für den NGC-Katalog, **9-IC** für den IC-Katalog.

6.1.2. Star – Sterne

Die Montierung bietet die Stern-Kataloge in der folgenden Tabelle (alle sind so vollständig wie möglich).

Menü	Bezeichnung	Anmerkungen
Name	Eigenname des Sterns	Verwenden Sie +/– und ENTER , um aus der Liste in alphabetischer Reihenfolge auszuwählen, z. B: Sirius
Bayer	Griechischer Buchstabe und Sternbild	Wählen Sie den Buchstaben und das Sternbild mit +/– , bewegen Sie sich zwischen den beiden Feldern mit den Richtungstasten E-W . z.B.: alpha CMa (=Sirius)
Flamsteed	Nummer und Sternbild	Geben Sie die Zahl mit den Zifferntasten ein, wählen Sie die Konstellation mit +/– ; bewegen Sie sich zwischen den beiden Feldern mit den Richtungstasten E-W . z.B.: 9 CMa (=Sirius)
BSC	Bright Star Catalogue Harvard Revised	Geben Sie die Katalognummer ein, z. B.: HR 2491 (=Sirius)
SAO	Smithsonian Astrophysical Observatory catalogue	Geben Sie die Katalognummer ein, z. B.: SAO 151881 (=Sirius)
HIP	Hipparcos-Katalog	Geben Sie die Katalognummer ein, z. B.: HIP 32349 (=Sirius)
HD	Henry-Draper-Katalog	Geben Sie die Katalognummer ein, z. B.: HD 48915 (=Sirius)
PPM	Position and Proper Motion Catalogue	Geben Sie die Katalognummer ein, z. B.: PPM 217626 (=Sirius)
ADS	Aitken's Double Star Catalogue	Geben Sie die Katalognummer ein, z. B.: ADS 5423 (=Sirius)
GCVS	General Catalogue of Variable Stars	Siehe Anmerkung

Anmerkung: Die veränderlichen Sterne im GCVS-Katalog werden mit einem oder zwei Buchstaben und dem Namen des Sternbildes bezeichnet, z. B. R Leo oder UV Cet. Die Buchstaben werden nach bestimmten Regeln zugewiesen, die 334 Einträge in jedem Sternbild zulassen. Wenn alle diese Einträge in einem Sternbild vergeben sind, wird der Stern mit dem Buchstaben V, gefolgt von einer Zahl, die mit 335 beginnt, identifiziert; so ist V335 Ori der 335. veränderliche Stern im Orion. Wenn der GCVS-Katalog im Menü ausgewählt wird, müssen Sie zwischen Buchstabe (**letter**) und Nummer (**number**) wählen. **letter** muss gewählt werden, wenn die Katalogkennung von der ersten Art ist (z.B.: R Leo); **number** muss gewählt werden, wenn die Katalogkennung von der zweiten Art ist (z.B.: V335 Ori).

Wenn Sie **letter** gewählt haben, wählen Sie Buchstabe(n) und Sternbild mit den Tasten **+/–**. Wechseln Sie zwischen den beiden Feldern mit den Richtungstasten **E-W**.

Wenn Sie **number** gewählt haben, geben Sie die Zahl mit den Zifferntasten ein, wählen Sie das Sternbild mit den Tasten **+-** aus und wechseln Sie mit den Richtungstasten **E-W** zwischen den beiden Feldern.

Das Sternmenü kann mit der Taste **4-STAR** direkt von außerhalb des Menüs aufgerufen werden.

6.1.3. Planet

Wählen Sie den Planeten aus der Liste mit den Tasten **+-** und drücken Sie **ENTER**, oder drücken Sie die entsprechende Zifferntaste: 0-Sonne, 1-Merkur, 2-Venus, 3-Mond, 4-Mars, 5-Jupiter, 6-Saturn, 7-Uranus, 8-Neptun, 9-Pluto.

Das Planetenmenü kann auch direkt mit der Taste **5-PLANET** aufgerufen werden.

6.1.4. Moon Feature – Mond-Struktur

In diesem Untermenü können Sie bestimmte Ziele auf dem Mond auswählen, wie z. B. Krater.

- Mit **Select Feature** können Sie die Struktur auswählen, die Sie beobachten möchten. Verfügbare Strukturen sind: Krater, Albedo-Merkmal, Catena, Dorsum, Lacus, Landeplatz, Mare, Mons, Promontorium, Rima, Rupes, Satellitenmerkmal, Sinus, Vallis. Die Landeplätze sind weiter in Abschnitte unterteilt, die den verschiedenen Missionen entsprechen. Die Strukturen werden gemäß den im Untermenü **Selection** (siehe unten) angegebenen Richtlinien angezeigt.
- Unter **Coordinates** können Sie die selenografischen Koordinaten angeben, die eingestellt werden sollen (Längen- und Breitengrad des Mondes).
- **Terminator** zielt auf den Mittelpunkt des Terminators.
- **Selection** wird verwendet, um auszuwählen, welche Merkmale angezeigt werden sollen. Hier können Sie verschiedene Vorgaben festlegen, sodass nur die entsprechenden Strukturen angezeigt werden. Das Untermenü **illumination** steuert, welche Strukturen in Abhängigkeit vom Beleuchtungsstatus angezeigt werden müssen. **Whole Moon** zeigt alle Strukturen, einschließlich derjenigen im dunklen Teil des Mondes; dies kann nützlich sein, wenn Sie Strukturen beobachten möchten, die vom Erdschein beleuchtet werden. **illuminated** zeigt alle Merkmale auf der sonnenbeschienenen Seite an, während **Terminator** nur die Merkmale in der Nähe des Terminators anzeigt.

Area Circle ermöglicht es Ihnen, einen Umkreis mit einem bestimmten Radius (von 2' bis 15') zu wählen, der auf dem aktuellen Standort zentriert ist, sodass nur Merkmale, die in diesem Kreis liegen, angezeigt werden; **Whole Moon** bedeutet hier, dass die Merkmale nicht auf dieser Grundlage ausgewählt werden.

Sie können die Sortierung der Ergebnisse wie folgt steuern: **Nearest first** zeigt die Strukturen an, die den aktuellen Koordinaten am nächsten sind, **Largest first** beginnt mit der größten, und **Sort by Name** ermöglicht die einfache Suche nach einer namentlich bekannten Struktur.

- **Sync on feature** ist eine zusätzliche Funktion, mit der Sie höhere Genauigkeit auf dem Mond erzielen können. Gehen Sie dazu wie folgt vor: Wählen Sie ein kleines, erkennbares Merkmal auf dem Mond aus und schwenken Sie zu ihm. Zentrieren Sie dann das Merkmal genau. Wählen Sie nun **Sync on feature**. Von

nun an wird die Position aller Strukturen, die Sie auf dem Mond auswählen, anhand der synchronisierten Struktur korrigiert. Wenn die Synchronisierung nicht zufriedenstellend ist, wählen Sie **Clear sync**, um die Korrektur zu entfernen. Beachten Sie, dass diese Art der Synchronisation nur auf dem Mond funktioniert und nichts mit dem Ausrichtungsmodell zu tun hat.

6.1.5. Asteroid

Nach der Auswahl des Asteroiden-Menüs müssen Sie einige Sekunden warten, bis das System die Liste der Asteroiden berechnet hat. Die Liste kann auf Objekte beschränkt werden, die heller als eine bestimmte Grenzgröße sind, wie in Abschnitt 6.5.7 beschrieben.

Das Asteroidenmenü kann von außerhalb des Menüs mit der Taste **6-MORE** aufgerufen werden.

Sie können den gewünschten Asteroiden aus der Liste auswählen; es ist jedoch ratsam, die offizielle Asteroidennummer des Minor Planet Centers zu verwenden (z. B. "2" für Pallas). Diese Nummer kann direkt in eingegeben werden. Die offizielle Asteroidennummer finden Sie auf der Webseite <http://ssd.jpl.nasa.gov/sbdb.cgi>.

Wie Sie die Asteroidentabelle mit den von Ihnen benötigten Daten aktualisieren können, erfahren Sie in der Dokumentation der Updater-Software.

6.1.6. Comet – Kometen

Die Kometenliste enthält mehrere hundert Kometen, beginnend mit **1P Halley**, **2P Encke** und so weiter. Die Liste kann auf Objekte beschränkt werden, die heller als eine bestimmte Grenzgröße sind, wie in Abschnitt 6.5.8 beschrieben.

Das Kometenmenü kann direkt mit der Taste **6-MORE** aufgerufen werden.

Sie können den gewünschten Kometen aus der Liste auswählen; es ist aber auch möglich, die Nummer direkt über die Tastatur einzugeben. Die vollständige Bezeichnung eines Kometen finden Sie auf der Webseite <http://ssd.jpl.nasa.gov/sbdb.cgi>.

Die ersten Einträge haben eine Nummer, die direkt in das Keypad eingegeben werden kann; z.B. für "55P Tempel Tuttle" geben Sie **55** ein. Bei den anderen Kometen müssen Sie das Jahr der Entdeckung eingeben und dann mit den Tasten bis zum gewünschten Kometen blättern: z.B. für "C/2001 Q4 NEAT" müssen Sie **2001** eingeben und mit den Tasten **+-** blättern.

Wie Sie die Kometentabelle mit den von Ihnen benötigten Daten aktualisieren, erfahren Sie in der Dokumentation der Updater-Software.

6.1.7. Coordinates – Koordinaten

Unter diesem Menüpunkt können Sie die Rektaszensions- und Deklinationskoordinaten des Zielobjekts eingegeben. Dies wird für Objekte verwendet, die sich nicht in der Datenbank befinden (wie z.B. ein neuer Komet).

Diese Funktion kann von außerhalb des Menüs mit der Taste **1-COORD** aufgerufen werden.

Zur Eingabe der Koordinaten verwenden Sie die Zifferntasten; mit den Richtungstasten **E-W** wechseln Sie zwischen den Feldern.

6.1.8. User Defined – Benutzerdefiniert

Hier können Sie Ihre eigene Datenbank aufbauen. Dieses Untermenü hat die folgenden Funktionen:

- **Add user obj.** – Hinzufügen eines neuen Objekts zur Benutzerdatenbank. Sie müssen eingeben:
 - die äquatorialen Koordinaten des Objekts mit den Zifferntasten; mit den Richtungstasten **E-W** können Sie zwischen den Feldern wechseln. Standardmäßig zeigt das Display die Koordinaten an, auf die das Teleskop gerade ausgerichtet ist, sodass Sie das Teleskop manuell auf das einzufügende Objekt schwenken können, wenn Sie seine Koordinaten nicht kennen. Drücken Sie **ENTER** zur Bestätigung.
 - Objekttyp und Helligkeit. Verwenden Sie die **+-** Taste, um eine der verfügbaren Objektklassen auszuwählen und geben Sie die Größe mit den Zifferntasten ein; Sie können mit den Richtungstasten **E-W** zwischen den Feldern wechseln. Drücken Sie **ENTER** zur Bestätigung.
 - den Namen des Objekts, indem Sie mit den Richtungstasten **N-S** die einzelnen Buchstaben auswählen und mit den Richtungstasten **E-W** zwischen den Buchstaben wechseln. Bestätigen Sie mit **ENTER**.
- **Select user obj.** – Schwenkt das Teleskop auf ein Objekt aus der Benutzerdatenbank. Die Benutzerdatenbank wird in alphabetischer Reihenfolge angezeigt. Wählen Sie das Objekt, zu dem Sie schwenken möchten, indem Sie mit den Tasten **+-** durch die Liste blättern und **ENTER** drücken.
- **Delete user obj.** – Löscht ein Objekt aus der Benutzerdatenbank. Wählen Sie das zu löschen Objekt, indem Sie mit den Tasten **+-** durch die Liste blättern und **ENTER** drücken. Drücken Sie erneut **ENTER**, um die Löschung zu bestätigen.

Diese Funktion kann auch direkt mit der Taste **6-MORE** aufgerufen werden.

6.1.9. Alt/Az Coords – Alt/Az-Koordinaten

Mit dieser Funktion können Sie zu einem Punkt mit bekannter Höhe und bekanntem Azimut schwenken. Dies ist besonders nützlich für terrestrische Objekte wie z.B. Ziele in der Landschaft etc.

Diese Funktion kann direkt mit der Taste **6-MORE** aufgerufen werden.

6.1.10. Meridian Flip – Umschlagen

Normalerweise fährt die Montierung Ziele im Westen so an, dass das Teleskop östlich der Montierung steht, und Ziele im Osten so, dass das Teleskop westlich der Montierung steht. Ein Objekt kann nicht über den Meridian hinaus nachgeführt werden, ohne das Teleskop auf die andere Seite der Montierung zu bewegen. Um ein Objekt am Meridian nachzuführen, hat die Montierung eine vom Benutzer wählbare Toleranz, die es der Montierung erlaubt, um ein Stück über den Meridian hinaus nachzuführen (Kapitel 6.3.11). So können Ziele in der Nähe des Meridians mit dem Teleskop auf der Ost- oder Westseite der Montierung beobachtet werden. Die Funktion "Meridian Flip" zwingt das Teleskop, ein Ziel von der anderen Seite der Montierung aus zu zeigen.

Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn das Teleskop auf einen Punkt in der Nähe des Meridians gerichtet ist; in anderen Position wird eine Fehlermeldung angezeigt.

6.1.11. Satellite – Satellit

Verwenden Sie dieses Menü, um einen künstlichen Satelliten zu verfolgen. Die Datenbank der künstlichen Satelliten muss mit der Updater-Software geladen werden. Da sich die Bahnen der künstlichen Satelliten innerhalb weniger Tage ändern können, ist es unmöglich, eine gültige Datenbank in der Montierung vorzuhalten.

Verwenden Sie die Funktion **satellite find**, um einen generischen Satelliten aus der Datenbank auszuwählen. Nachdem Sie **ENTER** gedrückt haben, wird auf dem Display eine Liste mit Satellitenüberflüge angezeigt wie

ISS (ZARYA)

(25544)

und alle anderen mit den Tasten **+/−**.

Mit der Funktion **Next Passes** können Sie zwischen den in den nächsten Minuten sichtbaren Satelliten wählen. Sie müssen die Länge des Zeitintervalls, das Sie berücksichtigen möchten, in Minuten von jetzt an eingeben, dann wird eine Liste nur mit den sichtbaren Satelliten angezeigt.

Nachdem Sie den Satelliten mit **ENTER** ausgewählt haben, wird eine Liste der Überflüge des Satelliten in den nächsten 24 Stunden angezeigt, etwa so:

07:04:39–05:38

was bedeutet, dass der Satellit von 7:04:39 bis 7:05:38 sichtbar sein wird. Manchmal wird ein Überflug auch wie folgt angezeigt:

17:56:39–08:27

was bedeutet, dass der Satellit von 17:56:39 bis 18:08:27 sichtbar sein wird. Manchmal finden Sie zwei Überflüge, bei denen sich die Zeitintervalle überschneiden, wie hier:

16:47:43–55:27

16:54:02–03:23

Dies geschieht, wenn die Montierung den Satelliten nicht in einem ganzen Durchgang verfolgen kann, weil er den Meridian durchquert. Sie können wählen, ob der Satellit vor oder nach dem Meridian verfolgt werden soll. Das hängt von den Einstellungen zur **flip Guide Tol.** ab, siehe Absatz 6.3.11. Wenn Sie den ersten der beiden Bögen wählen, schwenkt die Montierung nach Beendigung des ersten Bogens automatisch, um den Satelliten im verbleibenden Bogen einzufangen.

Wenn Sie den gewünschten Bogen gewählt haben, zielt die Montierung auf den Satelliten. Wenn der Satellit noch nicht sichtbar ist, zielt die Montierung auf den Punkt, an dem der Satellit voraussichtlich erscheinen wird. Die Verfolgung des Satelliten beginnt automatisch.

Während der Verfolgung des Satelliten können Sie die Position der Montierung über das Tastenfeld korrigieren. In diesem Fall ist die maximale Geschwindigkeit auf 15'/sec begrenzt.

6.2 Alignment – Das Alignment-Menü

Das Alignment-Menü bietet Funktionen, die bei der Einrichtung der Montierung sowie beim Parken und Entparken der Montierung helfen. Sie wurden bereits im vorigen Kapitel beschrieben, sodass wir uns hier auf diesen Abschnitt beziehen werden.

6.2.1. Park/Unpaark – Parken/Entparken

Der Befehl **Park** wird angeboten, wenn die Montierung normal arbeitet, während **Unpark** angeboten wird, wenn die Montierung im geparkten Zustand ist. Park schwenkt in die Parkposition und parkt die Montierung, sodass sie sich nicht mehr bewegen kann, Unpark beendet den geparkten Zustand und erlaubt die Bewegung der Montierung. Siehe Abschnitt 5.7 für Details zur Verwendung dieser Funktion.

6.2.2. Parkposition

Ruft ein Untermenü auf, in dem Sie auswählen können, was beim Parken geschehen soll.

- **Stops only:** Beim Parken bleibt die Montierung an der aktuellen Position stehen;
- **Default park:** Beim Parken schwenkt die Montierung in die Position von Abb. 5.13;
- **Custom park 1/2/3:** Beim Parken schwenkt die Montierung in die benutzerdefinierte Position 1/2/3;
- **Set custom pos. 1/2/3:** Speichert die aktuelle Position im Speicher als benutzerdefinierte Parkposition.

Die Verwendung dieser Funktion wird in Abschnitt 5.7 näher beschrieben.

6.2.3. Polar Iterate – Iteratives Einnorden

Diese Funktion ermöglicht es, die Montierung mit dem Polarstern und einem weiteren Stern einzunorden. Eine Beschreibung der Funktion finden Sie in Kapitel 5.5.5.

6.2.4. 2-Stars

Mit dieser Funktion können Sie die Montierung mit zwei Sternen als Referenzobjekte ausrichten. Siehe Abschnitt 5.5.1 für Details zur Verwendung dieser Funktion.

6.2.5. Refine Stars

Mit dieser Funktion können Sie weitere Sterne als Referenzpunkte für die Kalibrierung der Montierung hinzufügen. Sie setzt ein erfolgreiches 2-Stern- oder 3-Stern-Alignment voraus. Siehe Abschnitt 5.5.3 für Details zur Verwendung dieser Funktion.

6.2.6. 3-Stars

Mit dieser Funktion können Sie die Montierung mit drei Sternen als Referenzobjekte ausrichten. Siehe Abschnitt 5.5.2 für Details zur Verwendung dieser Funktion.

6.2.7. Delete Star (Stern löschen)

Diese Funktion zeigt die Liste der verwendeten Referenzsterne an, jeden mit seinem Restfehler. Wenn Sie feststellen, dass ein Stern einen großen Restfehler hat, bedeutet dies, dass das Modell nicht richtig zu dem Stern passt oder dass Sie den Stern beim Alignment nicht sehr genau angepeilt haben. Wenn Sie **ENTER** drücken, haben Sie die Möglichkeit, den Stern zu löschen und das Pointing-Modell automatisch neu zu berechnen. Beachten Sie, dass die ersten drei Referenzsterne nicht gelöscht werden können.

6.2.8. Align Database

Diese Funktion bietet ein Untermenü, in dem Sie die Modelldaten Ihres Alignments speichern oder wiederherstellen können. Dies ist nützlich, wenn Sie verschiedene Instrumente oder Konfigurationen haben, die unterschiedliche Alignmentmodelle erfordern. Sie hat drei Befehle:

- **Load model:** Lädt ein zuvor gespeichertes Himmelsmodell. Die Datenbank wird in alphabetischer Reihenfolge angezeigt. Wählen Sie das gewünschte Himmelsmodell, indem Sie mit den Tasten **+/–** durch die Liste blättern, und drücken Sie **ENTER**.
- **Save model:** Speichert das aktuelle Himmelsmodell in der Datenbank. Geben Sie einen Namen für das aktuelle Modell ein, indem Sie die Richtungstasten **N–S** verwenden, um jeden Buchstaben auszuwählen, und die Richtungstasten **E–W**, um zwischen den Buchstaben zu wechseln. Drücken Sie **ENTER** zur Bestätigung.
- **Delete model:** Löscht ein Himmelsmodell aus der Datenbank. Wählen Sie das zu löschen Modell, indem Sie mit den Tasten **+/–** durch die Liste blättern, und drücken Sie **ENTER**. Drücken Sie erneut **ENTER**, um das Löschen zu bestätigen.

6.2.9. Clear align (Alignment löschen)

Clear align löscht das aktuelle Alignment. Danach geht der Controller von einer ideal aufgestellten Montierung aus, bis komplexere Verfahren wie z.B. ein 2-Stern- oder 3-Stern-Alignment durchgeführt werden. Siehe Abschnitt 5.4.1 für Details zur Verwendung dieser Funktion.

6.2.10. Polar Align

Mit dieser Funktion können Sie die Polachse der Montierung exakt auf den Himmelpol ausrichten, unter Verwendung des Alignmentmodells und auch ohne Blick auf den Polarstern. Ein 2- oder 3-Stern-Alignment ist Voraussetzung. Mehr dazu finden Sie in Kapitel 5.5.4.

6.2.11. Ortho Align

Mit dieser Funktion können Sie den Orthogonalitätsfehler des Teleskops anhand der Ausrichtungsdaten korrigieren. Sie muss nach einem "2-Stern-Alignment", gefolgt von "Refine Stars", oder nach einem "3-Stern-Alignment" ausgeführt werden. Siehe Abschnitt 5.5.6 für Details zur Verwendung dieser Funktion.

6.2.12. Align Info

Diese Funktion zeigt verschiedene Daten zum aktuellen Alignment an, einschließlich des Orthogonalitätsfehlers, wenn ein 3-Stern-Alignment durchgeführt wurde. Siehe Abschnitt 5.5.7 für Details zur Verwendung dieser Funktion.

6.2.13. Sync Refines

Diese Funktion erlaubt die Auswahl der Art und Weise, wie die Position der Montierung mit dem Himmel synchronisiert werden soll, entweder durch langes Drücken der **ENTER**-Taste oder durch Synchronisationsbefehle über die RS-232/Ethernet-Verbindungen.

Ist diese Option ausgeschaltet (**OFF**), synchronisiert die Montierung die Position, indem sie den Winkelversatz auf beiden Achsen einstellt.

Wenn diese Option eingeschaltet ist (**ON**), verwendet die Montierung die Synchronisation als zusätzlichen Referenzstern für das Ausrichtungsmodell. Wenn kein Ausrichtungsmodell berechnet wurde, d.h. wenn Sie sich in der Situation nach einem **Clear Align**-Befehl befinden, wird der erste Synchronisationspunkt als erster Stern eines 3-Stern-Alignments verwendet, der zweite Synchronisationspunkt wird als zweiter Stern verwendet, und der dritte Synchronisationspunkt wird als dritter Stern verwendet. In allen anderen Fällen entspricht der Synchronisationsbefehl dem Befehl **Refine Stars**. Dieser Modus ist sehr nützlich, wenn Sie die Montierung über LAN oder serielle Verbindung mit einem externen Programm verbunden haben und den Aufbau eines Montierungsmodells automatisieren wollen. Siehe das Befehlsprotokoll für Details.

6.2.14. Boot-Align

Dieses Untermenü steuert die Alignmentoperationen, die jedes Mal durchgeführt werden, wenn die Montierung eingeschaltet wird.

- **Stay Parked** – Wenn diese Option ausgewählt ist, wird die Montierung nach dem Einschalten immer geparkt bleiben.
- **Last Status** – Wenn diese Option ausgewählt ist, wird die Montierung in demselben Parkstatus eingeschaltet, in dem sie ausgeschaltet wurde. Dies ist die Standardeinstellung.
- **Alw. Unpark** – Wenn diese Option ausgewählt ist, wird die Montierung im Normalbetrieb eingeschaltet, auch wenn sie im geparkten Zustand ausgeschaltet wurde. Eine Ausnahme wird gemacht, wenn die Montierung ausgeschaltet wurde, nachdem sie unter dem Horizont geparkt wurde. In diesem Fall bleibt die Montierung unabhängig von dieser Einstellung geparkt.

6.3 Drive – Das Antriebs-Menü

Das Antriebsmenü (Drive-Menü) bietet Funktionen, die das Nachführen und Schwenken (GoTo) der Montierung steuern.

6.3.1. Tracking Speed – Nachführgeschwindigkeit

Die folgenden Optionen sind für die Nachführgeschwindigkeit verfügbar:

- **Sidereal** setzt die siderische Geschwindigkeit, d.h. die Geschwindigkeit, mit der die "Fixsterne" verfolgt werden.
- **Solar** setzt eine Geschwindigkeit, die der durchschnittlichen Geschwindigkeit der Sonne entspricht. Sie unterscheidet sich geringfügig von der siderischen Geschwindigkeit.
- **Lunar** setzt eine Geschwindigkeit, die der Durchschnittsgeschwindigkeit des Mondes entspricht. Sie unterscheidet sich etwas von der siderischen Geschwindigkeit und sollte bei der Beobachtung des Mondes verwendet werden. Beachten Sie, dass dieser Befehl die eventuelle sichtbare Deklinationsbewegung des Mondes nicht berücksichtigt; für eine präzisere Verfolgung siehe die Funktion "Follow Object" (Abschnitt 6.3.14).

- **Custom** erlaubt Ihnen, eine benutzerdefinierte Abweichung von der siderischen Geschwindigkeit anzugeben. Sie muss in Bogensekunden pro Minute der Drift in Rektaszension und Deklination eingegeben werden.
- **Stop** schaltet die Nachführung ab, erlaubt aber das Bewegen des Teleskops. Nützlich für die Beobachtung terrestrischer Objekte.
- **Compute** ermöglicht Ihnen die Berechnung einer benutzerdefinierten Abweichung von der siderischen Geschwindigkeit. Hier können Sie die Himmelskoordinaten von zwei Positionen eines Himmelskörpers aus einer Ephemeridenliste und das Zeitintervall dazwischen eingeben. Die Firmware berechnet dann die erforderliche Nachführgeschwindigkeit und aktiviert sie. Denken Sie daran, dass die Koordinaten in demselben Äquinoktium angegeben werden, das für die Benutzeroberfläche gewählt wurde (J2000.0 oder JNow).

6.3.2. Dual Tracking – Zweiachs-Nachführung

Drücken Sie **ENTER**, um diese Funktion an- oder abzuschalten. Wenn diese Funktion aktiviert ist, wird in beiden Achsen nachgeführt, um Fehler durch das Einnorden oder die atmosphärische Refraktion auszugleichen. Die besten Ergebnisse können nur erzielt werden, wenn es ein Alignmentmodell mit mehreren Referenzsternen gibt. Wir empfehlen, dass Sie diese Funktion standardmäßig aktivieren.

6.3.3. Swap E-W – Tausche E-W

Wenn Sie die Richtungstasten drücken, hängt die Richtung, in die sich ein Objekt im Okular bewegt, von der optischen Konfiguration des Teleskops ab. Mit dieser Funktion kann die Wirkung der Tasten **E** und **W** auf dem Tastenfeld vertauscht werden, um eine komfortablere Steuerung zu erhalten. Drücken Sie **ENTER**, um diese Funktion zu aktivieren (**ON**) oder zu deaktivieren (**OFF**).

6.3.4. Swap N-S – Tausche N-S

Wenn Sie die Richtungstasten drücken, hängt die Richtung, in die sich ein Objekt im Okular bewegt, von der optischen Konfiguration des Teleskops ab. Mit dieser Funktion kann die Wirkung der Tasten **N** und **S** auf dem Tastenfeld vertauscht werden, um eine komfortablere Steuerung zu erhalten. Drücken Sie **ENTER**, um diese Funktion zu aktivieren (**ON**) oder zu deaktivieren (**OFF**).

6.3.5. Auto Swap N-S – N-S automatisch tauschen

Die Wirkung der Tasten **N** und **S** wird in Bezug auf die wahre Nord- und Südrichtung umgekehrt, wenn das Teleskop von der Ostseite des Meridians auf die Westseite wechselt. Mit dieser Funktion kann die Wirkung der Tasten **N** und **S** auf dem Tastenfeld je nach der Seite des Meridians, in die Sie schauen, vertauscht werden. Drücken Sie die Eingabetaste, um diese Funktion zu aktivieren (**ON**) oder zu deaktivieren (**OFF**).

6.3.6. Corr. Speed

Wenn Sie das Teleskop bei hohen Deklinationswerten in Rektaszension bewegen, wird die Winkelgeschwindigkeit in Rektaszension um einen Faktor $\cos \delta$ reduziert, wobei δ

die Deklination ist. Wenn diese Funktion aktiviert ist, wird die Winkelgeschwindigkeit der Rektaszensionsachse durch Multiplikation mit $\cos \delta^{-1}$ modifiziert, wodurch eine konstante Winkelgeschwindigkeit am Himmel erreicht wird. Drücken Sie **ENTER**, um diese Funktion zu aktivieren (**ON**) oder zu deaktivieren (**OFF**). Diese Funktion hat auch Auswirkungen auf die Autoguiding-Geschwindigkeit. Wenn Sie diese Funktion aktivieren, können Sie effektiv vermeiden, dass Sie Ihren Autoguider neu einrichten müssen, wenn Sie bei unterschiedlichen Deklinationen beobachten.

6.3.7. Slew Rate – Schwenkgeschwindigkeit

Stellen Sie die maximale Geschwindigkeit in Grad/Sekunde ein, von $2^{\circ}/\text{s}$ bis $8^{\circ}/\text{s}$. Wenn die Umgebungstemperatur unter der minimalen Betriebstemperatur liegt, wird die Montierung eine niedrigere Geschwindigkeit und eine geringere Beschleunigung verwenden.

6.3.8. Autoguide Speed

Hier können Sie die Korrekturgeschwindigkeit des Autoguiders zwischen den Faktoren 1,00x, 0,50x, 0,33x, 0,25x, 0,20x, 0,15x und 0,10x der siderischen Geschwindigkeit wählen. Diese Einstellung wirkt sich nur auf Korrekturen aus, die über die Autoguider-Schnittstelle vorgenommen werden (beschrieben in Abschnitt 5.1.3). Die Autoguider-Schnittstelle kann durch Auswahl von **Disabled** deaktiviert werden.

6.3.9. Guider Port

Wenn diese Funktion auf **ON** steht, ist die Autoguiderschnittstelle aktiviert. Wenn sie auf **OFF** steht, ist die Autoguiderschnittstelle deaktiviert, und Guidingbefehle über den Autoguideranschluss werden ignoriert. Diese Einstellung beeinflusst keine Guiding-Befehle über Software, diese werden weiterhin ausgeführt.

6.3.10. Tracking corr.

Die Nachführgeschwindigkeit kann um bis zu $+/-9,999\%$ korrigiert werden. Eine Korrektur von 0,11% entspricht einer Drift von 1 Bogensekunde pro Zeitminute. Im Normalbetrieb sollte dieser Parameter auf 0,000% eingestellt sein.

6.3.11. Flip Slew Tol. – Umschlagen bei Nachführung

Normalerweise richtet die Montierung das Teleskop auf die "richtige" Seite des Meridians aus, d.h. das Teleskop steht östlich der Montierung, wenn ein Objekt am westlichen Himmel beobachtet wird und umgekehrt. Mit dieser Option können Sie das Umschlagen der Montierung für ein Objekt "vorwegnehmen", das den Meridian noch nicht überquert hat, wenn das Objekt näher als der angegebene Wert am Meridian ist. Die Benutzereingaben werden blockiert, wenn ein Objekt den Meridian in der "falschen Richtung" um mehr als diesen Wert durchquert hat. Der Wert kann zwischen 0 und 30 Grad liegen. Da diese Funktion es dem Teleskop erlaubt, sich auf die "falsche" Seite des Meridians zu begeben, stellen Sie sicher, dass der Wert, den Sie hier eingeben, keine Kollisionen zwischen den Instrumenten und der Montierung oder der Säule zulässt.

6.3.12. Flip Guide Tol. – Umschlagen bei Guiding

Mit dieser Option können Sie ein Objekt um bis zu 30 Grad über den Meridian hinaus auf die "falsche" Seite der Montierung nachführen. Der Wert kann zwischen 2 und 30 Grad liegen und muss größer als der Wert für Flip Slew Tol. sein. Da diese Funktion es dem Teleskop erlaubt, auf die "falsche" Seite des Meridians zu gehen, stellen Sie sicher, dass der Wert, den Sie hier eingeben, keine Kollisionen zwischen den Instrumenten und der Montierung oder der Säule zulässt.

6.3.13. Horizon Limit – Horizontgrenze

Dies ist der minimale Höhenwinkel, bis zu dem das Teleskop schwenken wird. Er ist standardmäßig auf -1° eingestellt und kann in einem Bereich von -5° bis $+45^\circ$ liegen.

Beachten Sie, dass die Montierung nicht in der Lage ist, den Himmelspol anzufahren, wenn die Horizontgrenze auf einen Wert gesetzt wird, der gleich oder größer als der absolute Wert Ihrer geografischen Breite ist, und die Routine zum Ausbalancieren des Teleskops dann nicht durchgeführt werden kann.

6.3.14. Track warn. – Nachführwarnung

Wenn diese Option aktiviert ist, zeigt die Montierung eine Warnmeldung an und gibt einen Ton aus, wenn die verbleibende Nachführzeit für ein Objekt, das den Meridian überquert, unter 30, 10, 5, 2 und 1 Minute fällt. Der Warnton besteht aus einem langen Piepton, gefolgt von zwei schnellen Pieptönen, die sich alle sechs Sekunden eine Minute lang wiederholen. In der letzten Minute des Nachführrens und in der ersten Minute nach Abschalten der Nachführung hören Sie alle sechs Sekunden einen langen Piepton.

6.3.15. Follow Obj.

Wenn diese Funktion aktiviert ist, wird jedes Mal, wenn Sie ein Himmelsobjekt aus der Datenbank anfahren, die scheinbare Eigenbewegung des Objekts berechnet und automatisch als "benutzerdefinierte Nachführrate" festgelegt (Abschnitt 6.3.1). Dies gilt für alle Objekte des Sonnensystems, wie Asteroiden, Kometen, Planeten, die Sonne und den Mond. Drücken Sie **ENTER**, um diese Option ein- oder auszuschalten.



HINWEIS

Die benutzerdefinierte Nachführgeschwindigkeit wird nur dann automatisch eingestellt, wenn ein Objekt über das Keypad angesteuert wird.

Beim Ansteuern eines Objekts mit einer externen Steuerungssoftware wird die Nachführrate nicht geändert, und wenn zuvor eine benutzerdefinierte Nachführrate eingestellt wurde, bleibt diese aktiv. Wenn Sie sowohl das Keypad als auch eine externe Steuerungssoftware verwenden, können Sie dieses Problem durch Deaktivieren der Funktion vermeiden.

6.3.16. Balance

Dieses Untermenü steuert die Funktion zum Ausbalancieren des Teleskops. Hier finden Sie die folgenden Funktionen.

- **Balance RA** – Diese Funktion hilft Ihnen beim Ausbalancieren der Rektaszensionsachse. Wählen Sie die Funktion und drücken Sie **ENTER**. Das Teleskop schwenkt

nacheinander in zwei Ausgleichspositionen (A und B in Abb. 6.1), beginnend mit der nächstgelegenen, und macht an jeder Position eine Auf- und Abwärtsbewegung. Am Ende des Vorgangs zeigt das Display das Ergebnis der Messung als Prozentsatz der Unwucht an. Wenn das Ergebnis weniger als 0,2% beträgt, ist das Teleskop korrekt ausbalanciert.

Wenn das Display **"Scope heavy"** anzeigt, bewegen Sie das Gegengewicht nach außen; wenn das Display **"Shaft heavy"** anzeigt, bewegen Sie das Gegengewicht nach innen, hin zur Montierung.

- **Balance Dec** – Diese Funktion hilft Ihnen beim Ausbalancieren der Deklinationsachse. Wählen Sie die Funktion und drücken Sie **ENTER**. Das Teleskop schwenkt nacheinander in zwei Ausgleichspositionen (C und D in Abb. 6.1), beginnend mit der nächstgelegenen, und macht an jeder Position eine Auf- und Abwärtsbewegung. Am Ende des Vorgangs zeigt das Display das Ergebnis der Messung als Prozentsatz der Unwucht an. Wenn das Ergebnis weniger als 0,2% beträgt, ist das Teleskop korrekt ausbalanciert.
Wenn das Display **"Front heavy"** anzeigt, bewegen Sie das Teleskop nach hinten; wenn das Display **"Back heavy"** anzeigt, bewegen Sie das Teleskop nach vorne.
- **Conf balance** – Diese Funktion schaltet die Bestätigungsabfrage während des Ausbalancierens um. Wenn sie aktiv ist (Standardeinstellung), erscheint vor dem Anfahren jeder Messposition und vor jedem Schwingungstest eine Bestätigungsabfrage.
- **Use slew speed** – Wenn diese Option eingestellt ist, ist die Geschwindigkeit für den Balanceausgleich immer gleich der Schwenkgeschwindigkeit.
- **Set bal. speed** – Mit dieser Funktion können Sie die Geschwindigkeit für die Balance getrennt von der Schwenkgeschwindigkeit einstellen.

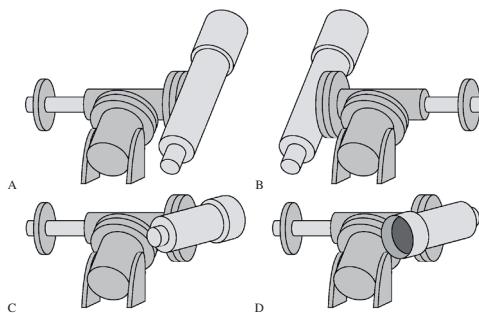


Abb. 6.1: Balance-Positionen. A und B: Positionen zum Ausbalancieren der Rektaszensionsachse. C und D: Positionen zum Ausbalancieren der Deklinationsachse

6.3.17. Meridian Side – Meridianseite

Diese Funktion legt die Seite des Meridians fest, auf der Sie beobachten können. Aus Sicherheitsgründen können Sie die Bewegung der Montierung auf eine Seite des Meridians beschränken. Wählen Sie **Both**, wenn Sie der Montierung erlauben wollen, frei zu schwenken. Dies ist der Normalbetrieb und wird für die Alignment- und Balancefunktionen benötigt.

Wählen Sie **East** oder **West**, wenn Sie die Montierung so limitieren wollen, dass Sie nur Objekte auf einer Seite des Meridians anfahren kann (Ost oder West).

Wählen Sie **Set this side** wenn Sie Ost oder West entsprechend der Richtung setzen wollen, in die das Teleskop gerade zeigt.

Wenn Sie versuchen, zu einem Objekt auf der verbotenen Seite der Montierung zu schwenken, fragt das System

Force slew to other side?

Durch Drücken von **ENTER** können Sie die Montierung zwingen, das Objekt anzufahren. Die erlaubte Seite wird umgeschaltet, sodass Sie mit Objekten in der anderen Zone fortfahren können.

Wenn Sie ein Objekt mit dem Befehlsprotokoll anfahren (z.B. von einer Planetariumssoftware aus), wird die Montierung den Schwenk nicht durchführen, wenn sich das Ziel in der verbotenen Zone befindet.

6.3.18. Preheating – Vorheizen

Wenn diese Funktion eingeschaltet ist, schickt die Montierung vor dem Start für etwa 120 Sekunden Strom in die Motoren, sodass die Motoren und Motortreiber aufgeheizt werden. Dies wird bei sehr niedrigen Temperaturen verwendet, um zu verhindern, dass die Treiber den Strom aufgrund von Temperaturgrenzen abschalten. Schalten Sie diese Funktion nur dann ein, wenn Ihre Montierung normal hochzufahren scheint, die Motoren sich aber bei sehr niedrigen Temperaturen nicht bewegen. Verwenden Sie diese Funktion *niemals*, wenn die Umgebungstemperatur über 0 °C liegt.

Es ist möglich, die Vorheizfunktion durch Drücken von **ESC** zu unterbrechen. Sie können dies im Voraus tun, bevor das Vorheizen beginnt, wenn der Startbildschirm **GM4000HPS II Version x.y.z** auf dem Display erscheint, oder während des Vorheizens. Das Vorheizen wird dann sofort unterbrochen. Die Vorheizfunktion bleibt für das nächste Mal eingestellt, es sei denn, Sie deaktivieren sie explizit über das Menü.

6.3.19. Dithering

Dieses Menü steuert das automatische Dithering. Es ist möglich, ein zufälliges Dithering in beiden Achsen einzustellen, das auf der Grundlage von Timer-Einstellungen ausgelöst wird, die denen eines Intervallometers entsprechen. Zu Beginn eines jeden Intervalls bewegt sich die Montierung zufällig in beiden Achsen. Das Ausmaß der Bewegung folgt einer Gaußschen Verteilung, deren Standardabweichung durch die Einstellungen für den **Dither-Amount** gesteuert wird.

Das Dithering wird mit der entsprechenden Anzeigefunktion (Abschnitt 7.3) oder mit der Funktion **Dither active** des Menüs gestartet und gestoppt. Wenn die Montierung bewegt wird, ein neues Ziel anvisiert oder die Nachführung beendet wird, wird das Dithering deaktiviert.

Um das automatische Dithering zusammen mit einem Intervallometer zu verwenden, kopieren Sie die Einstellungen des Intervallometers auf die Montierung und starten Sie gleichzeitig die Sequenz.

- **Dither amount** – Hier können Sie das Stärke des Dithering in Rektaszension und Deklination zwischen 0 und 30 Bogensekunden einstellen.
- **Dither delay** – Regelt die Verzögerung in Sekunden zwischen dem Drücken der **ENTER**-Taste und dem Beginn der ersten Aufnahme. Werte zwischen 0 Sekunden und 99 Stunden sind möglich.

- **Dither exposure** – Regelt die Länge jeder Belichtung in Sekunden, zwischen 0 Sekunden und 99 Stunden.
- **Dither interval** – Regelt die Dauer jeder Belichtung in Sekunden, zwischen 5 Sekunden und 99 Stunden. Die Dither-Bewegung wird in diesem Intervall durchgeführt.
- **Dither active** – Startet/stoppt das Dithering.

6.3.20. Final approach – Letztes Anfahren

Dieses Menü steuert die Bewegung der Montierung in der letzten Momenten des Goto-Prozesses, also beim Übergang vom Schwenken zum Nachführen. In dieser Phase führt die Montierung eine bestimmte Bewegung aus, um die Mechanik zu beruhigen, und nähert sich der Zielposition exponentiell an. Falls Sie das Standardverhalten ändern möchten, indem Sie die Zeitkonstante der exponentiellen Annäherung ändern oder den Final Approach bei kleinen Schwenkabständen deaktivieren, können Sie dieses Menü verwenden.

- **Standard appr** – Verwendet die voreingestellte Zeitkonstante und Entfernungsgrenze für die endgültige Positionierung.
- **Custom appr.** – Geben Sie eine benutzerdefinierte Zeitkonstante und Entfernungsgrenze für den Endpositionierung an. Die Zeitkonstante kann zwischen 0,25 s und 5,00 s eingestellt werden. Kürzere Zeitkonstanten ermöglichen einen schnelleren Übergang zur Nachführung, können aber das Nachführverhalten der Montierung in den ersten Minuten der Nachführung verschlechtern. Lasten mit einem großen Trägheitsmoment (z.B. lange und schwere Teleskope) werden mit einer kleinen Zeitkonstante länger nachschwingen und schlechter abschneiden. Die Entfernungsgrenze kann von 0,00 Bogenminuten bis 9,99 Bogenminuten eingestellt werden. Setzen Sie den Wert auf 0,00, um immer eine endgültige Annäherung vorzunehmen, oder auf einen größeren Wert, um sie für kleine Bewegungen zu deaktivieren.

6.4 Local Data – Ortseinstellungen

Das Menü "Local Data" dient zur Eingabe von Daten, die sich auf Ihren Beobachtungsstandort beziehen (Ort, Zeit, usw.).

6.4.1. Clock – Uhr

In diesem Untermenü finden Sie die Funktionen zum Einstellen der Uhr der Montierung.

- **Date and Time** – Wählen Sie diese Option, um das Datum und die Uhrzeit einzugeben. Einzelheiten zur Verwendung dieser Option finden Sie im Kapitel 5.4.2.
- **Local Timezone** – Wählen Sie diese Option, um die lokale Zeitzone einzugeben. Siehe Kapitel 5.4.2 für Details zur Verwendung dieser Option.
- **DST** (Daylight Saving Time) – Schalten Sie diese Option ein oder aus, um die Korrektur für die Sommerzeit an- oder auszuschalten.

Wählen Sie diese Funktion, um das Datum und die Uhrzeit einzugeben. Einzelheiten zur Verwendung dieser Funktion finden Sie im Kapitel 5.4.2.

6.4.2. Site – Standort

Dieses Untermenü zur Eingabe des Standorts hat die folgenden Optionen:

- **Current** – Anzeige der aktuellen Standortinformationen (Name, Koordinaten, Höhe und Zeitzone). Der Text kann mit den Tasten **+-** gescrollt werden. Drücken Sie **ESC**, um die Informationsanzeige zu verlassen.
- **Select** – Wählen Sie den Beobachtungsort aus einer Datenbank mit Städten aus. Einzelheiten zur Verwendung dieser Option finden Sie im Kapitel 5.4.2.
- **Enter** – Geben Sie die Koordinaten des Beobachtungsortes ein. Weitere Informationen zur Verwendung dieser Option finden Sie im Kapitel 5.4.2.
- **Save** – Speichert den aktuellen Beobachtungsort in der Benutzerdatenbank. Weitere Informationen zur Verwendung dieser Option finden Sie im Kapitel 5.4.2.
- **Delete** – Löscht einen Beobachtungsstandort aus der Benutzerdatenbank. Wählen Sie den Standort in der Liste aus und drücken Sie **ENTER**. Drücken Sie erneut **ENTER**, um den Löschvorgang zu bestätigen.

6.4.3. GPS-Daten verwenden

Wenn das optionale GPS-Modul an die Kontrollbox angeschlossen ist, liefert diese Funktion die genauen Koordinaten des Beobachtungsstandorts sowie die exakte Weltzeit (UTC). Die Zeitzone und die Sommerzeit sollten bei Bedarf manuell eingegeben werden (sie sind nicht für das korrekte Anfahren von Objekten erforderlich, sondern nur für die Anzeige der korrekten Ortszeit).

Wenn das GPS-Modul bereits beim Booten angeschlossen ist und die entsprechende Boot-Option aktiv ist, werden die GPS-Daten so schnell wie möglich nach dem Booten der Montierung verwendet. Andernfalls kann das GPS-Modul später angeschlossen werden und die Daten können mit dieser Funktion gesammelt werden.

Wenn diese Funktion aktiviert wird, während die Montierung bereits Daten vom GPS-Modul sammelt, zeigt das Display

Using data from GPS

und die GPS-Daten werden sofort verwendet. Andernfalls erscheint auf dem Display

**Data will update
with GPS fix**

und die GPS-Daten werden verwendet, sobald sie verfügbar sind.

Diese Funktion kann nicht aktiviert werden, wenn der GPS/RS-232-Anschluss nicht auf **GPS** eingestellt ist (siehe Abschnitt 6.5.2).

6.4.4. Boot-GPS-Sync

Wenn diese Option eingeschaltet ist (**on**), wird beim Booten ein GPS-Modul gesucht, um Datum, Uhrzeit und geografische Koordinaten auszulesen. Drücken Sie **ENTER**, um diese Option zu aktivieren. Diese Funktion funktioniert nicht, wenn der GPS/RS-232-Anschluss nicht auf **GPS** eingestellt ist (siehe Abschnitt 6.5.2).

6.4.5. GPS-UTC diff

Zeigt den aktuellen Wert der Differenz zwischen GPS- und UTC-Zeit in Sekunden an. Die Firmware berücksichtigt automatisch die Differenz zwischen GPS- und UTC-Zeit auf der Grundlage der von der Updater-Software heruntergeladenen Daten.

6.4.6. Refraction – Refraktion

Dieses Untermenü dient zur Eingabe der Daten für die Berechnung der Refraktion. Es hat die folgenden Funktionen:

- **Show Current** – Zeigt die aktuellen Refraktionswerte an. Der Text kann mit den Tasten **+/** gescrollt werden. Drücken Sie **ESC**, um diese Informationsanzeige zu verlassen.
- **Set Temperature** – Geben Sie die Lufttemperatur am Beobachtungsort ein.
- **Set Pressure** – Geben Sie den örtlichen atmosphärischen Druck in hPa ein.
- **Set Pressure 0** – Geben Sie den atmosphärischen Druck auf Meereshöhe in hPa ein, wenn der Luftdruck am Beobachtungsort nicht verfügbar ist.
- **Auto press.** – Wenn diese Funktion ausgewählt ist, wird der Druck automatisch aus den Höhendaten in **MENU – Local data – Site** errechnet.
- **Enable Refr.** – Wenn diese Funktion ausgewählt ist, wird die Refraktionskorrektur aktiviert. Im normalen Betrieb sollte die Refraktionskorrektur aktiviert sein.
- **Weather station** – Wenn Sie eine Wetterstation an den GPS-Anschluss angeschlossen haben, können Sie die von der Wetterstation gesammelten Daten zur Aktualisierung der Refraktionsparameter verwenden. Sie können wählen zwischen: **Don't use data** – die Daten werden nicht zur Aktualisierung der Refraktionsparameter verwendet. **Non tracking** – die Refraktionsparameter werden nur aktualisiert, wenn die Montierung kein Objekt nachführt. **Always update** – die Refraktionsparameter werden kontinuierlich anhand der Daten der Wetterstation aktualisiert. In diesem Fall werden die Daten mit einem Tiefpassfilter mit einer Zeitkonstante von 15 Sekunden gefiltert, um "Sprünge" während der Nachführung zu vermeiden.

Die Einstellung der Refraktionsdaten wird in Abschnitt 5.4.3 erläutert.

6.5 Settings – Das Einstellungsmenü

Das Einstellungsmenü wird verwendet, um die Montierung einzurichten und ihren Betrieb anzupassen. Einige der Funktionen dieses Menüs wurden bereits in den vorangegangenen Abschnitten beschrieben, sodass wir hier bei Bedarf auf diese Abschnitte verweisen werden.

6.5.1. User Interface

In diesem Untermenü können Sie verschiedene Funktionen einstellen, die sich auf die Benutzeroberfläche des Keypads beziehen.

- **Brightness** – Die Helligkeit des Displays kann in den folgenden Stufen eingestellt werden: **Maximum – High – Medium – Low – Minimum**. Die aktuelle Stufe ist mit einem Sternchen gekennzeichnet.
- **Contrast** – Der Kontrast des Displays kann in den folgenden Stufen eingestellt werden: **Maximum – High – Medium – Low – Minimum**. Die aktuelle Stufe ist mit einem Sternchen gekennzeichnet. Normalerweise ist **Hoch** der richtige Wert, es sei denn, die Umgebungstemperatur ist hoch.
- **Beep Volume** – Diese Funktion steuert den Signalton der Tastatur. Die Lautstärke kann in den folgenden Stufen eingestellt werden: **High volume – Low volume – Beep off** (Hohe Lautstärke - Niedrige Lautstärke - Signalton aus).

- **Boot Display** - Hier wird festgelegt, was das Display nach dem Einschalten standardmäßig anzeigen soll. Wählen Sie zwischen:

RA/Dec Coord.	Zeigt die äquatorialen Koordinaten
Alt/Az Coord.	Zeigt die altazimutalen Koordinaten
Lcl time clock	Zeigt die aktuelle Ortszeit
UTC clock	Zeigt die UTC-Zeit
Chrono	Anzeige der Stoppuhr (Abschnitt 7.2)
Timer	Anzeige des Timers (Abschnitt 7.1)

Das Datum und die Uhrzeit werden nach dem Booten immer zuerst angezeigt, diese Einstellung wird erst nach dem Drücken von z.B. den Richtungstasten wirksam. Mit der Taste **3-DISP** kann zwischen der Anzeige der verschiedenen oben genannten Informationen und zusätzlich der Sternzeit und des Julianischen Datums umgeschaltet werden.

- **J2000.0** - Diese Option bewirkt, dass das Keypad die äquatorialen Koordinaten im Standard-Äquinoktium J2000.0 anzeigt. In diesem Fall erscheint nach dem Deklinationswert der Buchstabe **J** auf dem Display.

6.5.2. GPS Port

In diesem Menü wird die Funktionalität des GPS/RS-232-Anschlusses ausgewählt. Verwenden Sie

- **GPS** – um die Suche nach einem GPS-Modul zu ermöglichen, das an den GPS-Anschluss angeschlossen ist.
- **Serial** – um den GPS-Anschluss als RS-232-Anschluss für den Remote-Betrieb zu verwenden.
- **Dome** – zur Steuerung einer motorisierten Kuppel von Baader Planetarium, die direkt an den GPS-Anschluss angeschlossen ist.

6.5.3. Emulation

Dieses Menü betrifft den Emulationsmodus für die Kommunikation mit der Montierung. Dies wird verwendet, um die Kompatibilität mit bestehender Software zu erhöhen. Verwenden Sie:

- **Emul. LX200N**, um das native Meade LX200-Protokoll zu emulieren und damit die Kompatibilität mit Software zu erhöhen, die für Meade-Controller programmiert wurde.
- **Emul. LX200X**, um das erweiterte LX200-Protokoll zu emulieren und damit die Kompatibilität mit Software zu erhöhen, die für Astro-Physics-Controller programmiert wurde.

Die aktive Emulation ist mit einem Sternchen gekennzeichnet.

6.5.4. Network

Die GM4000HPS II kann remote über ein Ethernet-LAN mit dem TCP/IP-Protokoll betrieben werden. Siehe Kapitel 9 für Details.

- **Show IP address** – Die aktuellen Netzwerkparameter werden angezeigt. Scrollen Sie den Text mit den Tasten **+/–**; drücken Sie **ESC**, um die Informationsanzeige zu verlassen.
- **Config Network** – Die Netzwerkkonfiguration kann auf eine der folgenden Optionen eingestellt werden:
 - **Use DHCP** – Wenn diese Option ausgewählt ist, verwendet die Montierung einen DHCP-Server im Netzwerk um eine IP-Adresse zu erhalten.
 - **Set IP address** – Wenn diese Option ausgewählt ist, können die Parameter manuell eingegeben werden. Dies ist nützlich, wenn Ihr Netzwerk keinen DHCP-Server hat oder wenn Sie die Montierung direkt mit einem PC über ein "gekreuztes" Kabel verbinden. Die folgenden Parameter sollten eingegeben werden:
IP-Adresse, z.B. **192.168.001.099** (anders als die IP-Adresse des PCs, aber im gleichen Subnetz); **Network mask**, z.B. **255.255.255.000**; **Gateway**, z.B. **192.168.001.001** (die tatsächlichen Daten können je nach der Konfiguration Ihres Netzwerks von diesen Angaben abweichen).
- **Wake-on-LAN** – Steuert die Wake-on-LAN-Funktion. Wenn Wake-on-LAN aktiv ist, kann die Montierung durch ein spezielles Netzwerkpacet, das über die LAN-Verbindung gesendet wird, eingeschaltet werden. Damit die Wake-on-LAN-Funktion funktioniert, muss die Montierung korrekt ausgeschaltet sein und darf nicht vom Strom getrennt werden.
- **MAC-Adresse** – Zeigt die MAC-Adresse der Ethernet (LAN)-Schnittstelle an. Verwenden Sie DHCP im Menü Config Network).

6.5.5. Wireless – WLAN

Wenn die WLAN-Option installiert ist, können Sie in diesem Untermenü die Einstellungen der drahtlosen Netzwerkschnittstelle konfigurieren.

- **WLAN-Client** – Konfigurieren Sie die drahtlose Schnittstelle als Client. Nach Auswahl dieses Eintrags sucht die Montierung nach sichtbaren drahtlosen Netzwerken und zeigt nach ein paar Sekunden eine Liste an. Wählen Sie das Netzwerk aus, mit dem Sie sich verbinden möchten. Geben Sie dann den WEP- oder WPA-Schlüssel für den Zugriff auf das Netzwerk ein. Danach haben Sie die Möglichkeit, die IP-Adresse von einem DHCP-Server in Ihrem Netzwerk zu beziehen ("**Get from DHCP**") oder sie manuell einzustellen ("**Set manual IP**"). Normalerweise werden Sie den DHCP-Server auswählen und **ENTER** drücken, um die IP-Adresse automatisch zu beziehen. Andernfalls müssen Sie die zu verwendende IP-Adresse, die Netzwerkmaske und das Standard-Gateway eingeben. Die Anzeige kehrt zur Auswahl des WLAN-Clients zurück. Wenn die Konfiguration ohne Fehler abgeschlossen wurde, erscheint nach einigen Sekunden die Anzeige **WLAN configured**, gefolgt von der IP-Adresse der drahtlosen Schnittstelle.
- **WLAN-Hotspot** – Konfigurieren Sie die drahtlose Schnittstelle als WEP-Hotspot. Nachdem Sie diesen Eintrag ausgewählt haben, müssen Sie den WLAN-Namen eingeben (Sie werden später andere Geräte mit diesem WLAN verbinden). Wählen Sie dann die Verschlüsselung (WPA-PSK oder WEP). **Hinweis:** Die WPA-Verschlüsselung ist unbedingt zu bevorzugen. Die WEP-Verschlüsselung ist nicht sicher und sollte nur verwendet werden, wenn Sie eine Verbindung mit einem äußerst seltenen

Gerät herstellen müssen, das die WPA-Verschlüsselung nicht unterstützt. Geben Sie dann das WPA-Passwort oder den WEP-Schlüssel, die IP-Adresse der Montierung und die Netzwerkmaske ein. Die Montierung wird einen DHCP-Server bereitstellen, der die Adressen entsprechend dieser Daten vergibt. Wenn Sie zum Beispiel die Montierung mit einer IP-Adresse von 192.168.2.1 und einer Netzwerkmaske von 255.255.255.0 konfigurieren, wird der DHCP-Server der Montierung IP-Adressen von 192.168.2.2 bis 192.168.2.254 an andere Geräte vergeben.

- **WLAN Off** – Schaltet die drahtlose Schnittstelle aus.
- **WLAN Purge** – Wählen Sie dies, um alle in der Montierung aufgezeichneten WLAN-Informationen zu löschen, wie z.B. Passwörter.
- **Country Code** – Hier können Sie das Land auswählen, in dem Sie sich befinden, um Kanäle für die Hotspot-Konfiguration zu aktivieren.
- **Hotspot Channel** – Wählen Sie den Kanal, auf dem Sie kommunizieren möchten, wenn der Wireless-Adapter als Hotspot konfiguriert ist.
- **Show WLAN Info** – Zeigt Informationen über die aktuelle WLAN-Konfiguration an.
- **Devices** – Zeigt die Geräte an, die derzeit mit dem drahtlosen Montierungs-Netzwerk verbunden sind.

WARNUNG



Seien Sie bei der Wahl des Kommunikationskanals vorsichtig. Je nach Land, in dem Sie sich befinden, kann die Nutzung einiger Kanäle eingeschränkt sein. Es liegt in Ihrer Verantwortung, einen Kanal zu wählen, der nach den örtlichen Vorschriften zulässig ist.

6.5.6. Net Services – Netzdienste

- **Discovery** – Aktiviert die Discovery-Option. Wenn die Discovery-Option aktiviert ist, sendet die Montierung mDNS-Pakete, um sich im Netzwerk anzukündigen. Wenn Ihr PC über mDNS-Fähigkeiten verfügt, können Sie die Montierung mit ihrem Namen ansprechen. Die Montierung erscheint dann zum Beispiel im Windows-Netzwerkbrowser.
- **Web interf.** – Aktiviert das Webinterface. Wenn das Webinterface aktiv ist, können Sie auf ein virtuelles Keypad zugreifen, indem Sie mit einem Browser die IP-Adresse der Montierung aufrufen
- **Default Name** – Verwendet den Standardnamen (10micron) für die Discovery-Option.
- **Custom Name** – Geben Sie einen benutzerdefinierten Namen für die Discovery-Option ein. Dies ist nützlich, wenn Sie mehrere Montierung im selben Netzwerk betreiben.

WARNUNG



Die Montierung bietet keinen Authentifizierungsmechanismus auf der Weboberfläche. Bitte stellen Sie sicher, dass nur vertrauenswürdige Geräte auf die Montierung zugreifen können.

6.5.7. Asteroid Filter

Die Liste der Asteroiden kann auf Objekte beschränkt werden, die heller als die angegebene Helligkeit sind. Drücken Sie **ENTER**, um das Menü aufzurufen; die folgenden Funktionen sind verfügbar:

- **Filter** – Steuert, ob der Filter aktiv ist oder nicht. Drücken Sie **ENTER**, um diese Option ein- oder auszuschalten.
- **Limit magnitude** – Durch Drücken von **ENTER** wird die aktuelle Grenzgröße angezeigt. Geben Sie einen neuen Wert mit den Zifferntasten ein und drücken Sie **ENTER**.

6.5.8. Comet Filter

Die Liste der Kometen kann auf Objekte beschränkt werden, die heller als die angegebene Grenzgröße sind. Drücken Sie **ENTER**, um das Menü aufzurufen; die folgenden Funktionen sind verfügbar:

- **Filter** – Steuert, ob der Filter aktiv ist oder nicht. Drücken Sie **ENTER**, um diese Option ein- oder auszuschalten.
- **Limit magnitude** – Durch Drücken von **ENTER** wird die aktuelle Grenzgröße angezeigt. Geben Sie einen neuen Wert mit den Zifferntasten ein und drücken Sie **ENTER**.

6.5.9. Shutdown

Dieser Befehl schaltet die Montierung nach Bestätigung durch den Benutzer ab.

6.5.10. Dome – Kuppel

Dieses Menü enthält die Einstellungen für die Steuerung einer motorisierten Kuppel von Baader Planetarium, die über den GPS-Anschluss mit serielllem Adapter an die Montierung angeschlossen ist. Drücken Sie **ENTER**, um das Menü aufzurufen; die folgenden Funktionen sind verfügbar:

- **Open Shutter** – öffnet den Kuppelspalt.
- **Close Shutter** – schließt den Kuppelspalt.
- **Open Flap** – öffnet die Kuppelklappe.
- **Close Flap** – schließt die Kuppelklappe.
- **Home** – veranlasst die Kuppel zu einer 360-Grad-Drehung, um die Erkennung des Home-Sensors zu erzwingen.
- **Dome-Control** – hier können Sie zwischen **No Dome**, **Dome on GPS** und **Dome on RS-232** wählen, um den Anschluss zu setzen, an dem die Kuppel angeschlossen ist. Die Montierung sendet den Azimut-Wert in festen Intervallen an die Kuppel. Wählen Sie **Update interval**, um das Intervall zu ändern; der Standardwert ist 5 Sekunden. Verwenden Sie **Dome radius**, um den Kuppelradius (nicht den Durchmesser) in mm anzugeben.
- **Mount position** – Gibt die Montierungsposition in Bezug auf die Kuppel an. **Xm**, **Ym** und **Zm** sind die Offsets der Montierung in Richtung Norden, Osten und Zenit, gemessen in mm vom Zentrum des kugelförmigen Teils der Kuppel zum Zentrum der Basis der Montierung (siehe Abb. 6.2).

- **Scope Offset** – gibt die Position der optischen Achse des Teleskops relativ zum Mittelpunkt des Befestigungsflansches an der Deklinationsachse an (s. Abb. 6.3 und 6.4). x ist die seitliche Verschiebung, gemessen von der Mitte des Befestigungsflansches, positiv nach rechts, wenn man von der Rückseite des optischen Tubus aus schaut (normalerweise ist X gleich Null). y ist der Abstand zwischen dem Flansch und der optischen Achse (in der Regel der Radius des optischen Tubus). Alle Maße sind in mm angegeben.
- **Park close** – wenn diese Option aktiviert ist, wird der Kuppelspalt jedes Mal geschlossen, wenn die Montierung geparkt wird (über das Keypad oder das Befehlsprotokoll).
- **Unpark open** – wenn diese Option aktiviert ist, wird der Kuppelspalt jedes Mal geöffnet, wenn die Montierung entparkt wird (über die Tastatur oder über das Befehlsprotokoll).



HINWEIS

Wenn die Parameter für die Kuppelsteuerung nicht korrekt angegeben werden, verhält sich die Kuppel unregelmäßig oder bewegt sich überhaupt nicht. Prüfen Sie, ob alle Daten korrekt sind, bevor Sie ein Kommunikationsproblem vermuten.

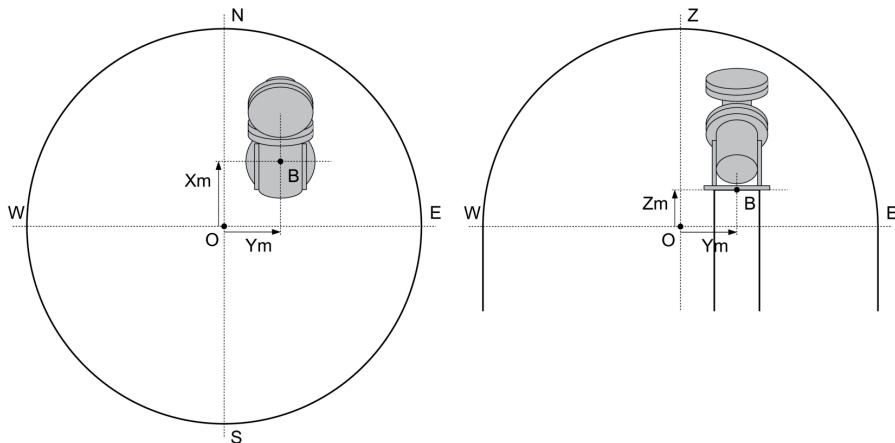


Abb. 6.2: Position der Montierung innerhalb der Kuppel. Beachten Sie, dass die Messungen von der Mitte des kugelförmigen Teils der Kuppel bis zur Mitte der Basis der Montierung erfolgen. Normalerweise ist Zm negativ.

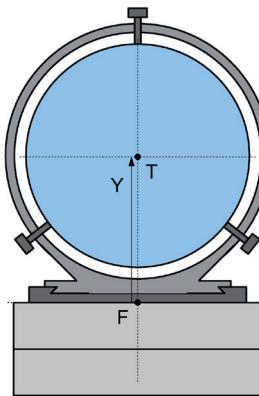


Abb. 6.3: Position des Tubus relativ zum Flansch der Deklinationsachse, betrachtet von der Rückseite des Tubus aus. Das ist der typische Fall, bei dem der Tubus in Bezug auf die Höhenachse zentriert ist; in diesem Fall ist x gleich 0.

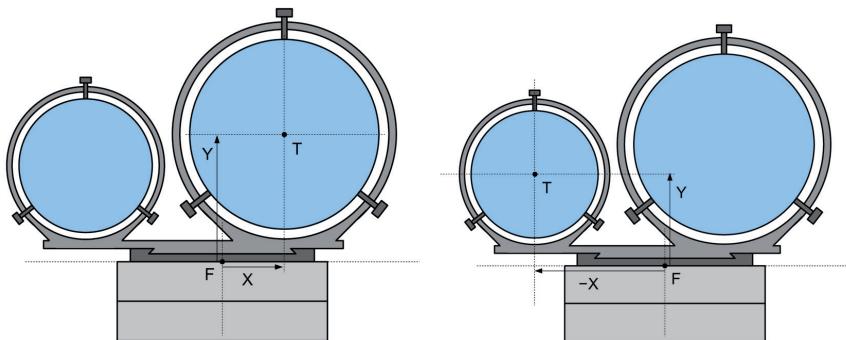


Abb. 6.4: Position des Tubus relativ zum Ansatzflansch der Deklinationsachse, gesehen von der Tubusrückseite. Diese Konfiguration besteht aus zwei Teleskopen an einer Montageplatte. Um den Kuppelspalt über einem der beiden Teleskope zu zentrieren, geben Sie x und y wie in der Zeichnung an. Im rechten Bild ist x negativ, da die optische Achse links der Höhenachse liegt.

6.5.11. Version

Diese Funktion zeigt einen Text an, der Firmware-Version und -Datum für die Steuer-einheit, die Motoren und das Tastenfeld enthält. Scrollen Sie den Text mit den Tasten $+/ -$. Drücken Sie **ESC**, um diese Informationsanzeige zu verlassen.

6.5.12. Language – Sprache

Mit dieser Funktion können Sie die Sprache für die Benutzeroberfläche des Keypads auswählen. Die unterstützten Sprachen hängen von der Version des an der Montierung angebrachten Keypads ab.

6.5.13. Security – Sicherheit

Mit diesem Menü können Sie die meisten Funktionen der Montierung sperren/freigeben, sodass sie von unerfahrenen Personen auf die sicherste Weise benutzt werden kann. Wenn die Sperre aktiv ist, sind alle Funktionen des Keypads nicht verfügbar, außer:

- alle Funktionen zum Anfahren von Objekten;
- die Funktion zum Parken und Entparken;
- die Funktion zur Auswahl der Schwenkgeschwindigkeit;
- die Follow-Object-Funktion;
- die Funktionen zum Öffnen und Schließen der Kuppel und zum Homing der Kuppel;
- die Entsperrfunktion (Unlock, geschützt durch eine PIN).

Um die Sperre zu aktivieren, wählen Sie im Menü die Funktion **Lock advanced** aus. Von nun an zeigt das Keypad nur noch die erlaubten Funktionen an. Die Sperre kann mit der Funktion **Unlock advanced** deaktiviert werden. Diese Funktion erfordert eine PIN. Standardmäßig lautet die PIN **12345**. Sie kann nach Belieben mit der Funktion **Set PIN** geändert werden.

7. Weitere Funktionen

Diese weiteren Funktionen stehen außerhalb des Menüs zur Verfügung und können durch Drücken der Taste **3-DISP** aufgerufen werden.

7.1 Countdown-Timer

Diese Timerfunktion ist z.B. für die Astrofotografie nützlich. Drücken Sie die Taste **3-DISP** mehrmals, bis **Countdown-Timer** auf dem Display angezeigt wird. Es erscheint eine zweizeilige Anzeige:

00:00:00.0 Left

00:00:00.0 Tot

Die Zahlen stehen für Stunden, Minuten, Sekunden und Zehntelsekunden. Drücken Sie **ENTER**, um das gewünschte Zeitintervall einzustellen. Die Anzeige wechselt zu

Set timer

00:00:00.0 Tot

Hier können Sie die Zeit mit den Zifferntasten ändern und mit den Richtungstasten **E-W** zwischen den Feldern zu wechseln. Drücken Sie **ENTER**, um den Countdown zu starten. Der Timer beginnt zu laufen, und wenn der Zähler Null erreicht, werden Sie durch mehrere Pieptöne gewarnt, dass der Timer abgelaufen ist.

Drücken Sie **ENTER**, während der Timer läuft, um den Countdown zu stoppen.

7.2 Stoppuhr

Diese Stoppuhrfunktion ist nützlich, um Zeitintervalle zu messen. Drücken Sie mehrmals die Taste **3-DISP**, bis **Chronometer** auf dem Display angezeigt wird. Es erscheint eine einzeilige Anzeige:

00:00:00.0

Die Zahlen stehen für Stunden, Minuten, Sekunden und Zehntelsekunden. Drücken Sie **ENTER**, um die Messung des Zeitintervalls zu starten. Der Timer beginnt zu laufen und läuft weiter, bis Sie erneut **ENTER** drücken, um ihn zu stoppen. Um den Timer auf Null zu stellen, drücken Sie ein drittes Mal **ENTER**.

7.3 Dithering-Steuerung

Hier können Sie das Dithering starten/stoppen und den Dithering-Timer überprüfen. Wenn das Dithering nicht aktiv ist, zeigt diese Anzeige **ENTER to start** an, wenn sich die Montierung in einem Zustand befindet, in dem das Dithering gestartet werden kann. In diesem Fall wird durch Drücken von **ENTER** das Dithering gestartet. Wenn das Dithering aktiv ist, zeigt das Display die verbleibende Zeit im aktuellen Zustand an, der zwischen **delay**, **expose** und **interval** wechselt. Durch Drücken von **ESC** in diesem Zustand wird das Dithering gestoppt. Das Dithering wird auch gestoppt, wenn die Montierung mit dem Tastenfeld oder per Fernbedienung bewegt wird oder wenn sie auf ein Objekt geschwenkt wird.

8. Referenzsterne

In diesem Kapitel finden Sie eine Liste mit den Referenzsternen (Alignment Stars), die die Montierung für das Alignment verwendet. Die Montierung kennt die Positionen dieser Sterne mit höchster Genauigkeit und berücksichtigt auch deren Eigenbewegungen. Sie finden hier auch Aufsuchkarten für diese Sterne.

8.1 Liste der Referenzsterne, sortiert nach Sternbildern

Sternbild (Latein)	Sternbild (Deutsch)	Stern
Andromeda	Andromeda	Mirach – Alpheratz
Aquarius	Wassermann	Beta Aqr – Lambda Aqr
Aquila	Adler	Altair
Aries	Widder	Hamal
Auriga	Fuhrmann	Capella
Bootes	Bootes	Arcturus
Camelopardalis	Giraffe	Alpha Cam
Canes Venatici	Jagdhunde	Cor Caroli
Canis Major	Großer Hund	Sirius
Canis Minor	Kleiner Hund	Procyon
Capricornus	Steinbock	Omega Cap
Cassiopeia	Kassiopeia	Caph – Gamma Cas
Centaurus	Zentaur	Menkent
Cepheus	Kepheus	Alderamin
Cetus	Walfisch	Diphda – Menkar
Corona Borealis	Nördliche Krone	Gemma
Corvus	Rabe	Gienah Ghurab
Cygnus	Schwan	Albireo – Deneb
Draco	Drache	Eltanin
Eridanus	Eridanus	Zaurak
Fornax	Chemischer Ofen	Alpha Fornacis
Gemini	Zwillinge	Castor – Pollux
Hercules	Herkules	Zeta Herculis – Pi Herculis
Hydra	Wasserschlange	Alphard
Leo	Löwe	Denebola – Regulus
Libra	Waage	Zuben el Genubi
Lynx	Luchs	Alpha Lyncis
Lyra	Leier	Wega
Ophiucus	Schlangenträger	Ras Alhague – Nu Ophiuchi
Orion	Orion	Betelgeuse – Rigel
Pegasus	Pegasus	Algenib – Enif – Scheat
Perseus	Perseus	Mirfak – Zeta Persei
Puppis	Achterdeck	Rho Puppis
Scorpius	Skorpion	Antares
Serpens	Schlange	Unukalhai
Taurus	Stier	Aldebaran
Ursa Major	Großer Bär	Alkaid – Dubhe – Muscida – Alula Borealis
Ursa Minor	Kleiner Bär	Kochab – Polaris
Virgo	Jungfrau	Spica – Vindemiatrix

8.2 Liste der Referenzsterne, sortiert nach Name

Stern	Sternbild (Latein)	Sternbild (Deutsch)
Albireo	Cygnus	Schwan
Aldebaran	Taurus	Stier
Alderamin	Cepheus	Kepheus
Algenib	Pegasus	Pegasus
Alkaid	Ursa Major	Großer Bär
Alpha Cam	Camelopardalis	Giraffe
Alpha Fornacis	Fornax	Chemischer Ofen
Alpha Lyncis	Lynx	Luchs
Alphard	Hydra	Wasserschlange
Alpheratz	Andromeda	Andromeda
Altair	Aquila	Adler
Alula Borealis	Ursa Major	Großer Bär
Antares	Scorpius	Skorpion
Arcturus	Bootes	Bootes
Beta Aqr	Aquarius	Wassermann
Betelgeuse	Orion	Orion
Capella	Auriga	Fuhrmann
Caph	Cassiopeia	Kassiopeia
Castor	Gemini	Zwillinge
Cor Caroli	Canes Venatici	Jagdhunde
Deneb	Cygnus	Schwan
Denebola	Leo	Löwe
Diphda	Cetus	Walfisch
Dubhe	Ursa Major	Großer Bär
Eltanin	Draco	Drache
Enif	Pegasus	Pegasus
Gamma Cas	Cassiopeia	Kassiopeia
Gemma	Corona Borealis	Nördliche Krone
Gienah Ghurab	Corvus	Rabe
Hamal	Aries	Widder
Kochab	Ursa Minor	Kleiner Bär
Lambda Aqr	Aquarius	Wassermann
Menkar	Cetus	Walfisch
Menkent	Centaurus	Zentaur
Mirach	Andromeda	Andromeda
Mirfak	Perseus	Perseus
Muscida	Ursa Major	Großer Bär
Nu Ophiuchi	Ophiucus	Schlängenträger
Omega Cap	Capricornus	Steinbock
Pi Herculis	Hercules	Herkules
Polaris	Ursa Minor	Kleiner Bär
Pollux	Gemini	Zwillinge
Procyon	Canis Minor	Kleiner Hund
Ras Alhague	Ophiucus	Schlängenträger
Regulus	Leo	Löwe

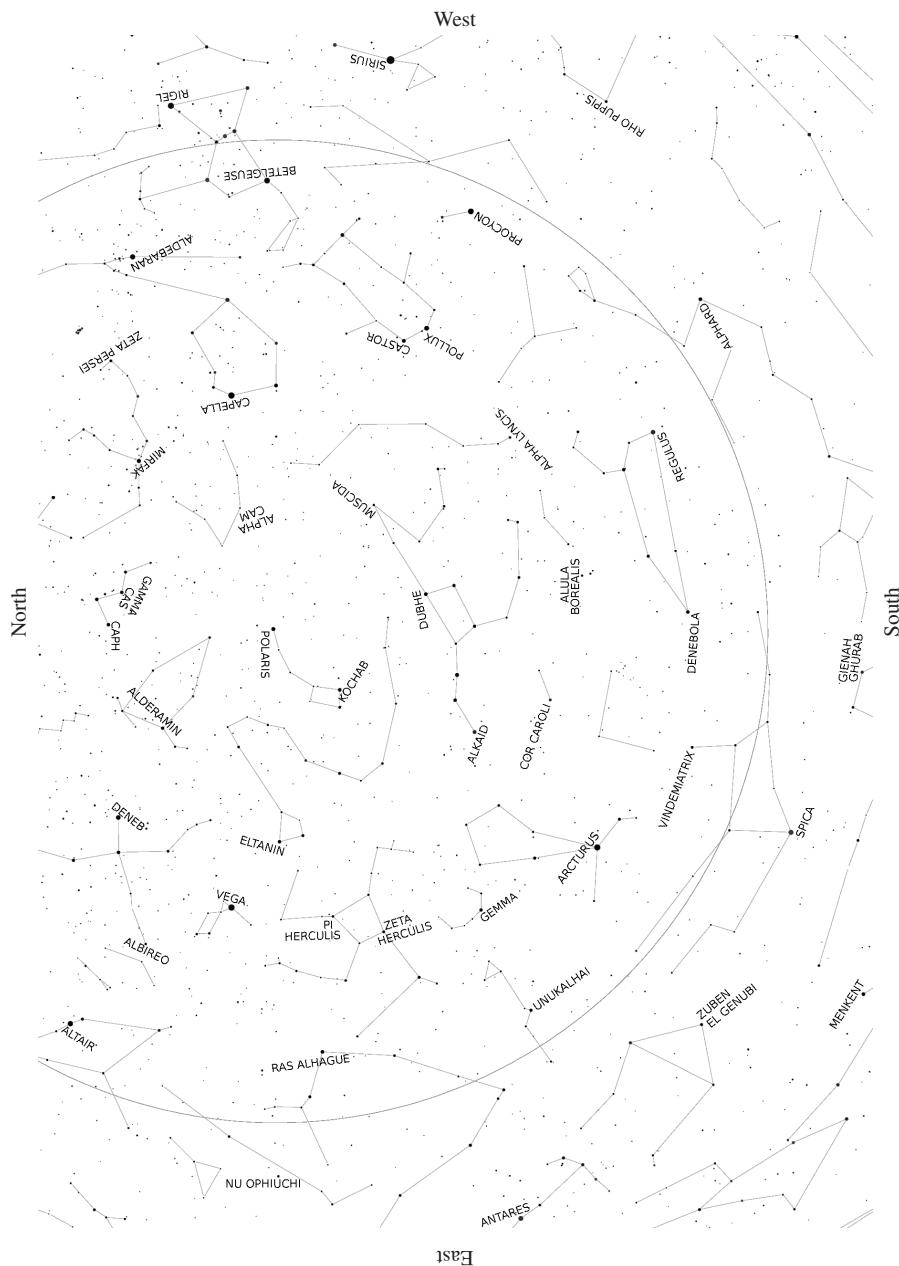
Rho Puppis	Puppis	Achterdeck
Rigel	Orion	Orion
Scheat	Pegasus	Pegasus
Sirius	Canis Major	Großer Hund
Spica	Virgo	Jungfrau
Unukalhai	Serpens	Schlange
Wega	Lyra	Leier
Vindemiatrix	Virgo	Jungfrau
Zaurak	Eridanus	Eridanus
Zeta Herculis	Hercules	Herkules
Zeta Persei	Perseus	Perseus
Zuben el Genubi	Libra	Waage

8.3 Sternkarten mit Referenzsternen

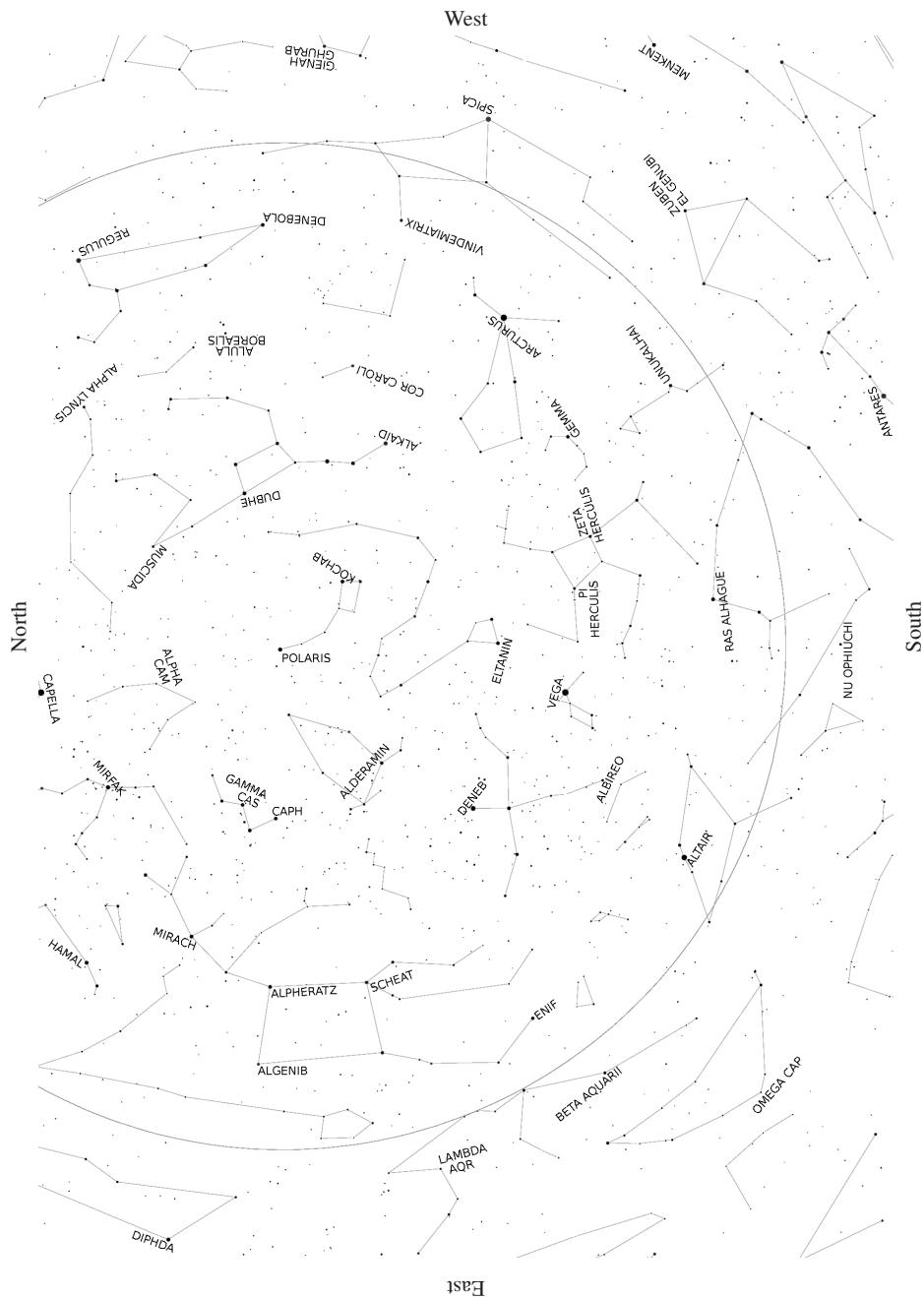
Verwenden Sie die Karten auf den folgenden Seiten, um die entsprechenden Referenzsterne zu finden. Es gibt vier Karten für die nördliche Hemisphäre und vier Karten für die südliche Hemisphäre, die jeweils einer Jahreszeit entsprechen. Suchen Sie die Karte, die Ihrer Hemisphäre und der aktuellen Jahreszeit entspricht, und richten Sie sie nach den Himmelsrichtungen aus.

Die Sterne, die für jede Jahreszeit angegeben sind, sind diejenigen, die in der ersten Hälfte der Nacht sichtbar sind; wenn Sie zu anderen Zeiten arbeiten, müssen Sie eine andere Karte verwenden. In der Nähe des Äquators müssen Sie unter Umständen sowohl die Sterne der nördlichen als auch der südlichen Hemisphäre verwenden.

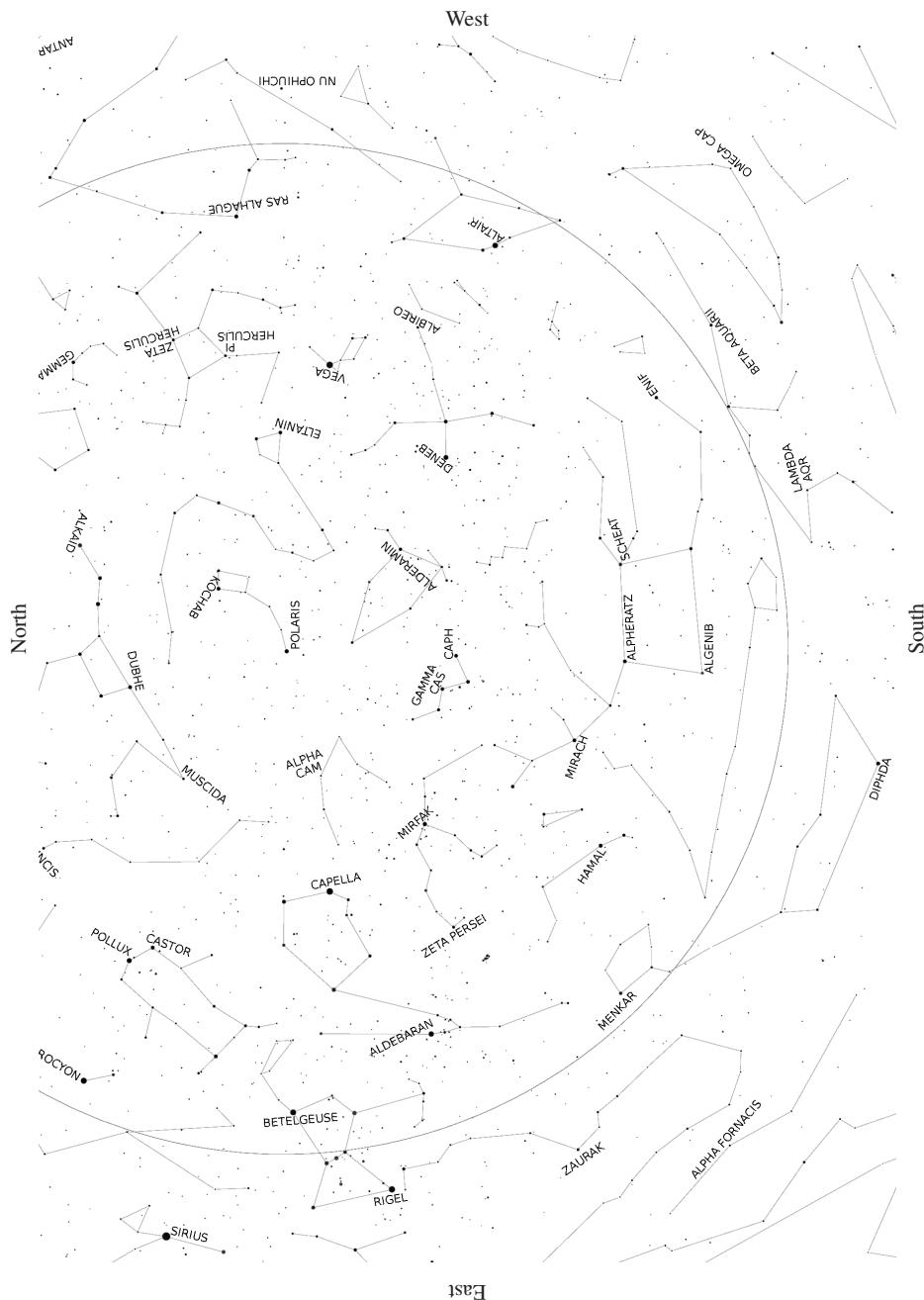
8.3.1. Der Nordhimmel – März-Mai



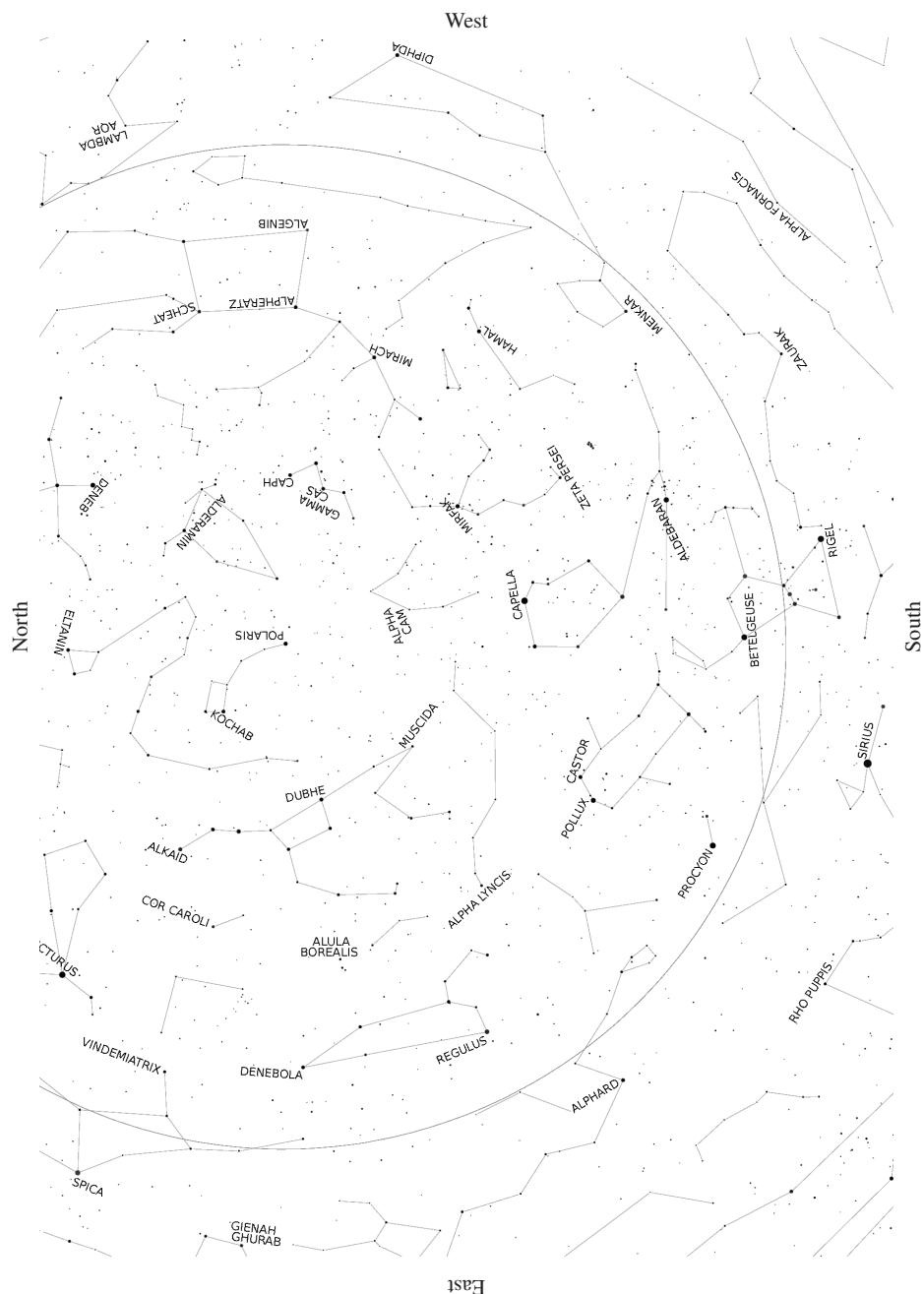
8.3.2. Der Nordhimmel – Juni-August



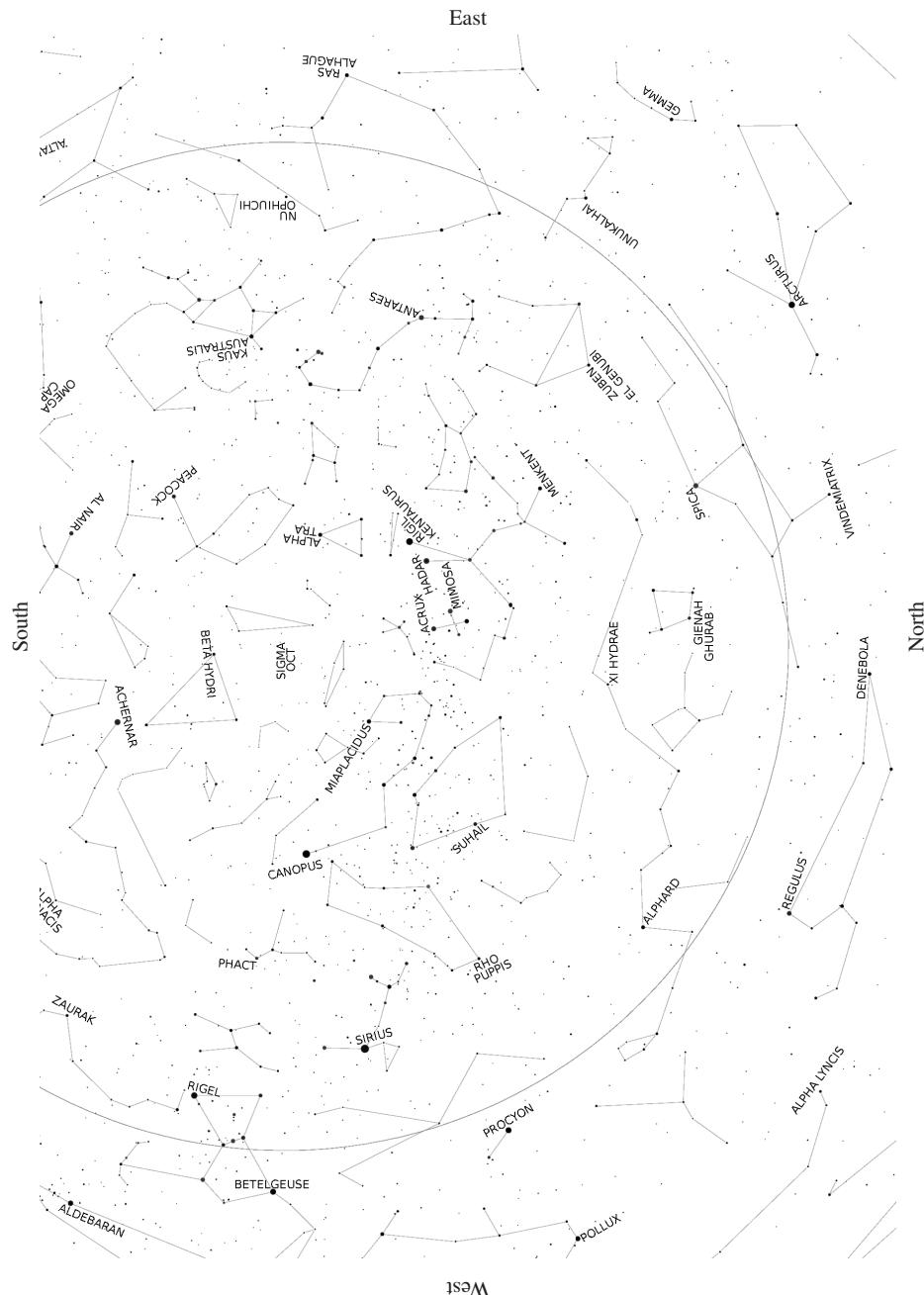
8.3.3. Der Nordhimmel – September-November



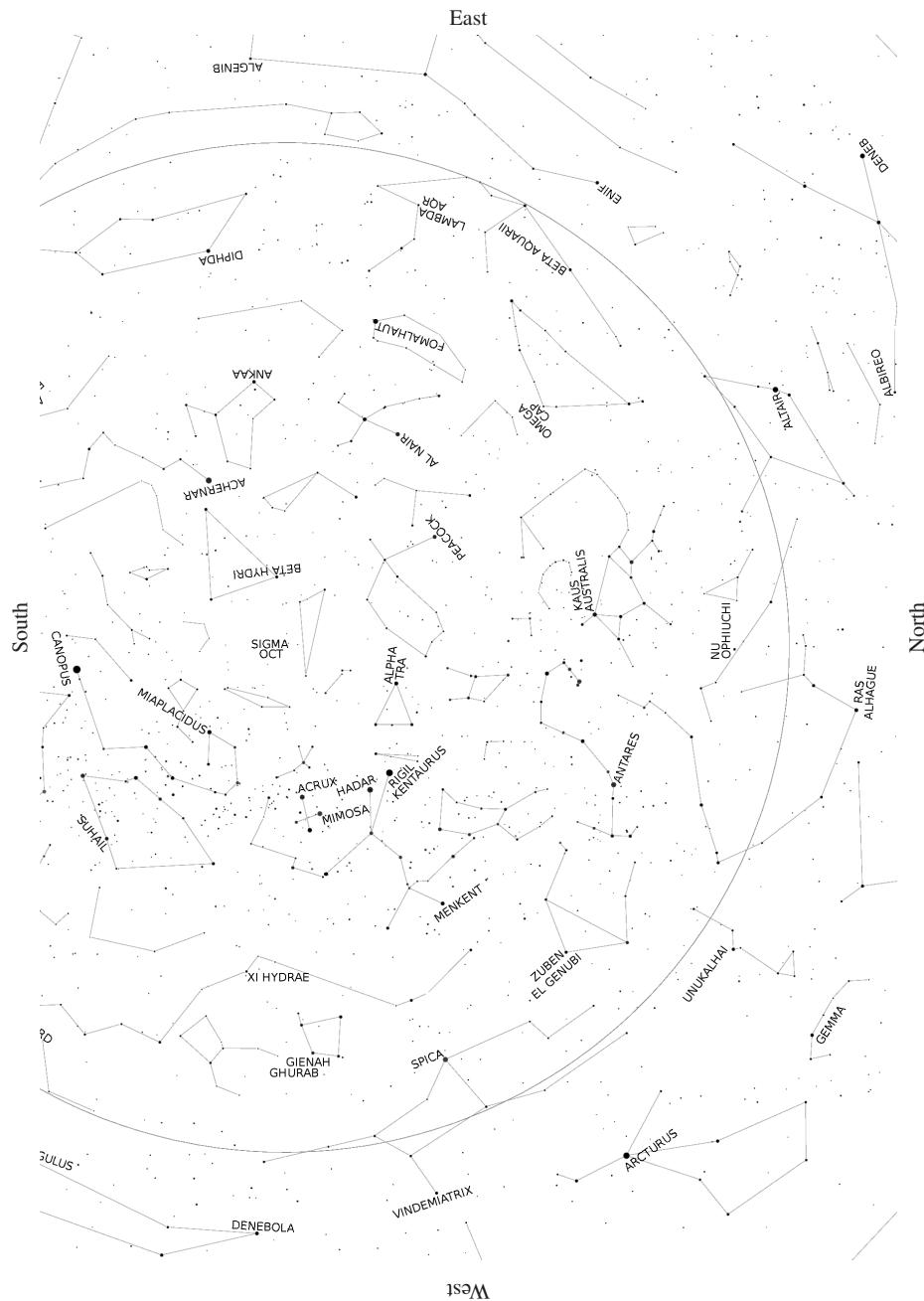
8.3.4. Der Nordhimmel – Dezember-Februar



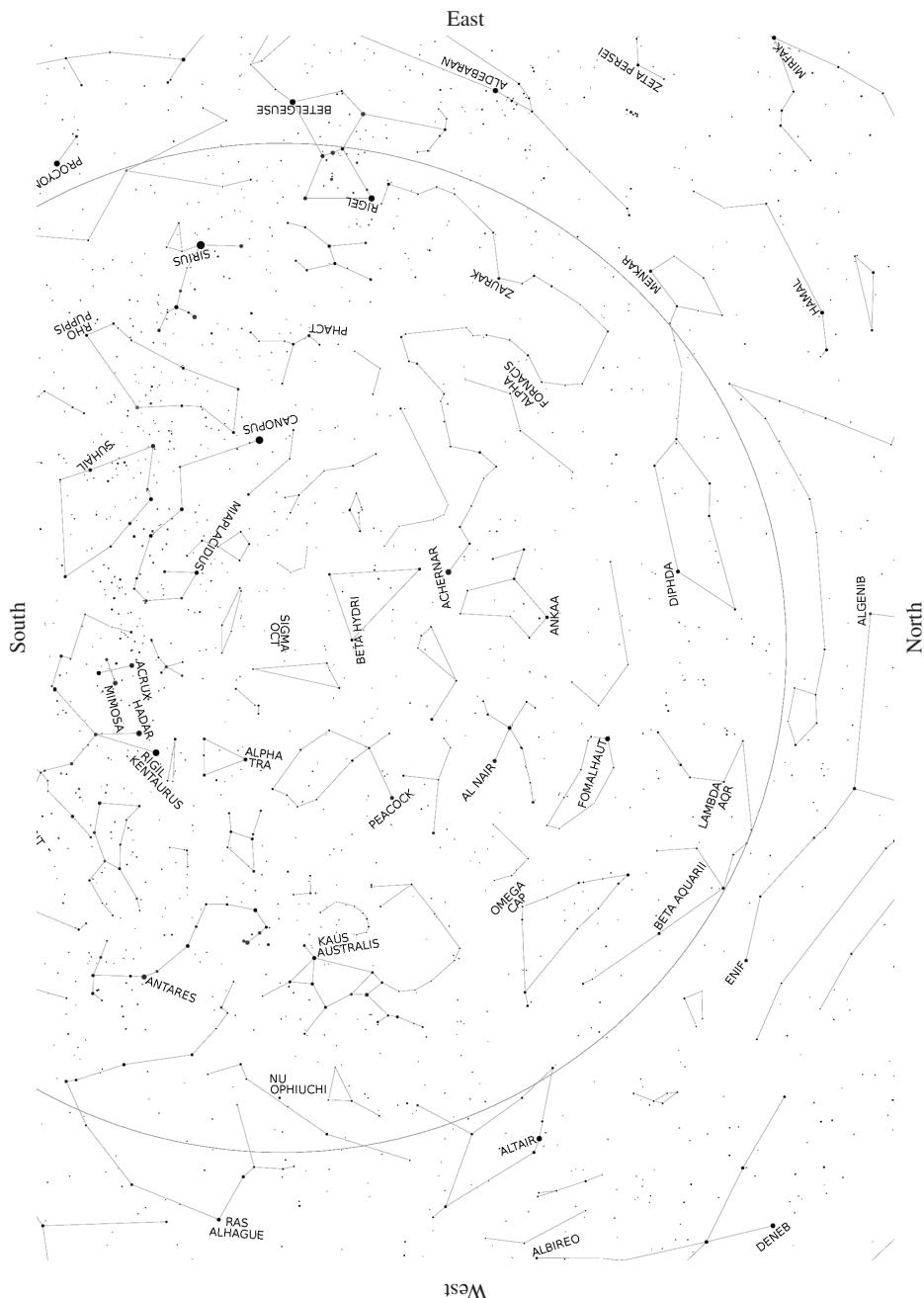
8.3.5. Der Südhimmel – März-Mai



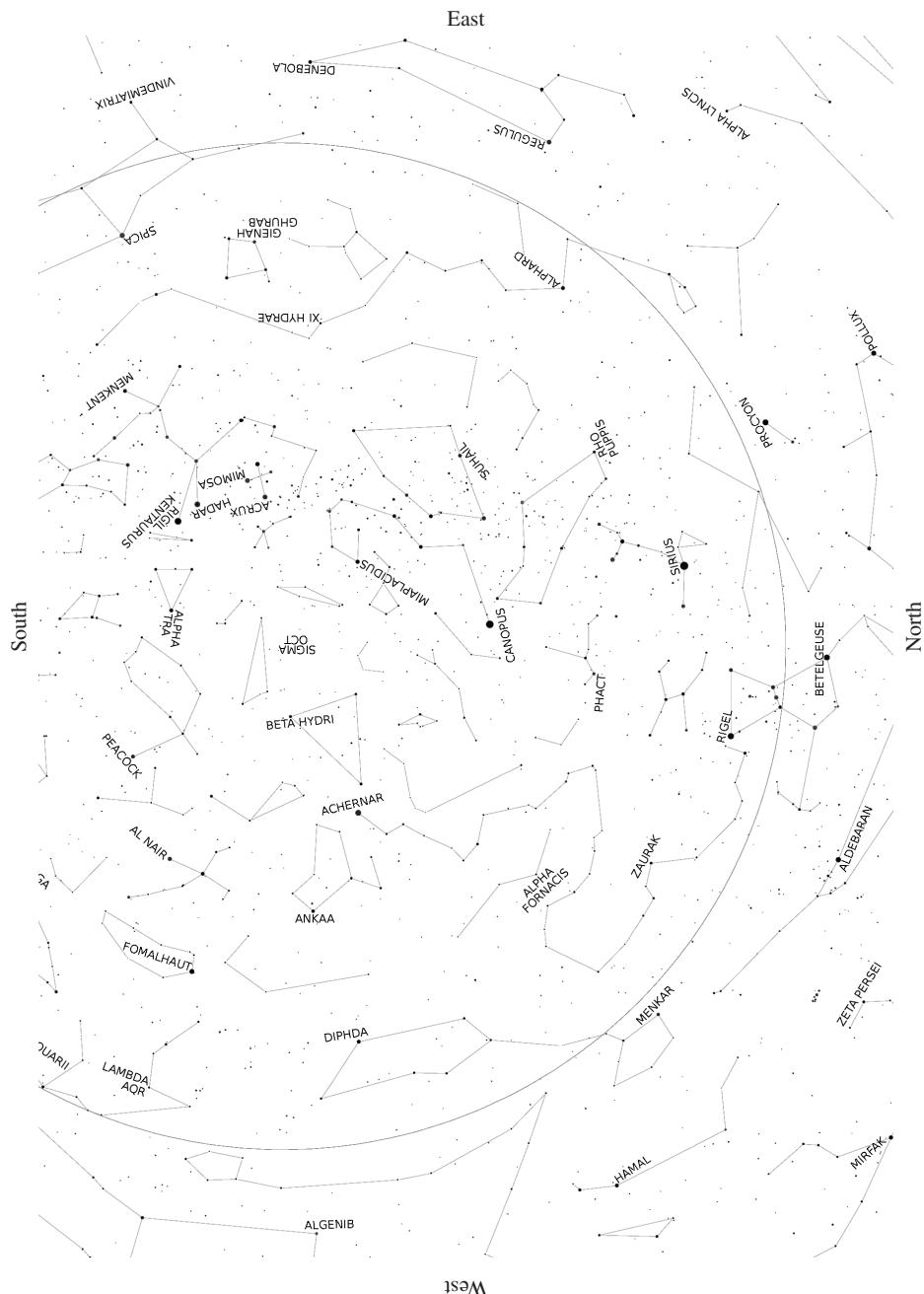
8.3.6. Der Südhimmel – Juni-August



8.3.7. Der Südhimmel – September-November



8.3.8. Der Südhimmel – Dezember-Februar



9. Fernbedienung (Remote Control)

Die GM4000HPS II Montierung kann auf verschiedene Weise von einem entfernten PC aus gesteuert werden. Sie können die von 10Micron bereitgestellte Virtual Keypad Software verwenden, um die Funktionen des Keypads zu emulieren, oder die Montierung aus vielen gängigen Softwarepaketen heraus steuern. Dies kann über den GPS-Anschluss, den RS-232-Anschluss oder den LAN-Anschluss erfolgen.

Über diese Anschlüsse können Sie auch die Firmware der Montierung aktualisieren.



WARNUNG

Dieses System weiß nicht, ob das Teleskop oder ein anderes Instrument mit der Montierung oder anderen Hindernissen kollidiert, wenn es sich bewegt. Die Software schwenkt auf die richtige Seite des Meridians (mit einer vom Benutzer einstellbaren Toleranz), führt einige Überprüfungen durch und verbietet das Anfahren von Zielen unter den Horizont (mit einer vom Benutzer einstellbaren Toleranz), wenn das Alignment korrekt durchgeführt wurde.

Sie sollten aufpassen, wenn sich das Teleskop bewegt, um Probleme mit dem Teleskop, seinem Zubehör und den Kabeln zu vermeiden. Zusätzliche Vorsicht ist geboten, wenn die Montierung remote bedient wird. In diesem Fall könnte eine Webcam oder eine Überwachungskamera eine gute Idee sein, um zu überprüfen, ob alles in Ordnung ist.

9.1 Konfiguration

Die zu verwendende Konfiguration hängt vom gewählten Anschluss (RS-232 oder LAN) ab. Sie können auch den GPS-Port als serielle Schnittstelle verwenden, wenn Sie den dazugehörigen Adapter verwenden; in diesem Fall ist der Setup wie bei der RS-232-Schnittstelle.

9.1.1. Serieller RS-232-Anschluss

Die serielle Schnittstelle des PCs wird mit der RS-232-Schnittstelle der Kontrollbox verbunden (siehe Kapitel 5.1.1). Eine zusätzliche Konfiguration ist nicht erforderlich.

9.1.2. Ethernet oder Wireless LAN

Es sind verschiedene Anschlüsse möglich. Die Montierung kann in ein bestehendes Netzwerk eingebunden werden, indem die LAN-Buchse der Kontrollbox mit einem Switch/Router über ein CAT.5 Pin-to-Pin Kabel verbunden wird.

Andernfalls kann die Montierung mit einem CAT.5 Crossover-Kabel direkt mit einer PC-Netzwerkbuchse verbunden werden. Ein Standard-CAT.5-Kabel kann bis 100 m lang sein.

Wenn die Wireless-Option installiert ist, kann die Montierung auch in ein bestehendes oder ad-hoc-Netzwerk eingebunden werden, als Hotspot für verschiedene Geräte dienen. Die relevanten Einstellungen finden Sie in Kapitel 6.5.5.

Wenn Sie die Montierung mit einem gekreuzten Kabel direkt an einen PC anschließen, können Sie sowohl die IP-Adresse des PCs als auch die der Montierung wie im folgenden Beispiel einstellen.

Unter **Windows XP** klicken Sie auf Start, dann wählen Sie **Verbinden mit und Alle Verbindungen anzeigen**. Der Ordner "Netzwerkverbindungen" wird geöffnet. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf "Lokale Verbindung" und wählen Sie "Eigenschaften". Stellen Sie sicher, dass das TCP/IP-Protokoll aktiviert ist, und doppelklicken Sie darauf. Wählen Sie "Folgende IP-Adresse verwenden" und geben Sie die IP-Adresse **192.168.1.1** und die Subnetzmaske **255.255.255.0** ein.

Unter **Windows 7** klicken Sie auf Start, öffnen Sie die Systemsteuerung, klicken Sie auf "Netzwerk und Internet", dann auf "Netzwerk- und Freigabecenter", dann auf "Adapttereinstellungen ändern". Klicken Sie auf die "Lokale Verbindung" und wählen Sie "Eigenschaften". Vergewissern Sie sich in dem nun erscheinenden Fenster, dass das TCP/IP-Protokoll aktiviert ist, wählen Sie es aus und klicken Sie auf "Eigenschaften". Wählen Sie "Folgende IP-Adresse verwenden" und geben Sie die IP-Adresse **192.168.1.1** und die Subnetzmaske **255.255.255.0** ein.

Klicken Sie dann in diesem Fenster und im Fenster "Eigenschaften" auf "OK" und schließen Sie den Ordner "Netzwerkverbindungen".

Unter **Windows 8** geben Sie "Netzwerk- und Freigabecenter" in das Suchfeld der Startleiste ein. Das "Netzwerk- und Freigabecenter" wird angezeigt; klicken Sie darauf. Klicken Sie dann auf "Adapttereinstellungen ändern". Klicken Sie auf "Lokale Verbindung" und wählen Sie "Eigenschaften". Überprüfen Sie in dem nun erscheinenden Fenster, ob TCP/IP aktiviert ist, wählen Sie es aus und klicken Sie auf "Eigenschaften". Wählen Sie "Folgende IP-Adresse verwenden" und geben Sie die IP-Adresse **192.168.1.1** und die Subnetzmaske **255.255.255.0** ein.

Klicken Sie dann in diesem Fenster und im Fenster "Eigenschaften" auf "OK" und schließen Sie den Ordner "Netzwerkverbindungen".

Wählen Sie in der Montierung ***MENU - Settings - Network - Config Network - Set IP Address*** und geben Sie die folgenden Daten ein:

IP-Adresse **192.168.001.099**
Netzwerkmaske **255.255.255.000**
Gateway **192.168.001.001**

Wenn Sie die Montierung an einen Router oder ein ADSL-Modem/Router anschließen, an dem der PC bereits angeschlossen ist, steht oft ein DHCP-Server zur Verfügung, um die Konfigurationsinformationen automatisch zu beziehen. Um den DHCP-Server zu verwenden, wählen Sie ***MENU - Settings - Network - Config Network - Use DHCP***. Die Montierung wird versuchen, die Konfigurationsdaten vom DHCP-Server zu beziehen. Wählen Sie ***MENU - Settings - Network - Show IP address*** und scrollen Sie den Text mit den +/- Tasten, um die Konfiguration zu überprüfen; notieren Sie die IP-Adresse der Montierung.



Hinweis

Es gibt zwei Möglichkeiten, um zwischen der Eingabe von Buchstaben und Zahlen zu wechseln:

- Am Handcontroller durch Drücken der Richtungstasten N-S bzw. E-W
- Mit der Virtual Keypad Software bei Zugriff über einen Windows-PC und die normale Tastatur

Wenn Sie die Montierung an ein bereits bestehendes Netzwerk mit bereits zugewiesenen IP-Adressen anschließen, müssen Sie manuell eine IP-Adresse/Subnetzmaske/Gateway eingeben, die für Ihr Netzwerk geeignet ist.



HINWEIS

Es gibt viele mögliche Netzwerkkonfigurationen. Diese Einstellungen sind nur ein Beispiel, das in Ihrem speziellen Fall funktionieren kann oder auch nicht.

Sie können überprüfen, ob der PC und die Montierung miteinander kommunizieren können, indem Sie die PC-Eingabeaufforderung verwenden, die Sie unter Start - Alle Programme - Zubehör - Eingabeaufforderung (Windows XP/7) oder durch Drücken der Windows-Taste + X und Auswahl von "Eingabeaufforderung" (Windows 8) finden. Geben Sie ping gefolgt von der IP-Adresse Ihrer Montierung ein (z. B. **ping 192.168.1.99**) und drücken Sie die Eingabetaste. Sie erhalten eine ähnliche Antwort wie diese:

```
Pinging [192.168.1.99] with 32 bytes of data:  
Reply from 192.168.1.99: bytes=32 time<1ms TTL=128  
Reply from 192.168.1.99: bytes=32 time<1ms TTL=128  
Ping statistics for 208.80.152.2:  
Packets: Sent = 2, Received = 2, Lost = 0 (0% loss),  
Approximate round trip times in milli-seconds:  
Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

Wenn Sie stattdessen "Request timed out" sehen, gibt es einen Verbindungs- oder Konfigurationsfehler.

Wenn die WLAN-Option installiert ist, ist es am einfachsten, ein oder mehrere drahtlose Geräte mit der Montierung zu verbinden, indem Sie die Montierung als Access Point konfigurieren. Wählen Sie **MENÜ - Settings - Wireless - WLAN-Hot-spot**, und legen Sie einen Namen für das drahtlose Netzwerk fest, das erstellt werden soll. Wählen Sie dann die WPA-PSK-Verschlüsselung und geben Sie ein WPA-Passwort ein (beachten Sie, dass Sie das Passwort in jedem Gerät eingeben müssen, das über die drahtlose Schnittstelle mit der Montierung verbunden werden soll). Geben Sie eine gültige IP-Adresse für die Montierung (z.B. 192.168.2.1) und eine Netzwerkmaske (z.B. 255.255.255.0) ein.

Um ein drahtloses Gerät mit der Montierung zu verbinden, aktivieren Sie den drahtlosen Netzwerkscan auf dem Gerät und wählen Sie das Netzwerk, das Sie mit der Montierung erstellt haben. Das Gerät fragt nach dem WPA-Kennwort; geben Sie dieses ein und das Gerät verbindet sich mit der Montierung (es dauert einige Sekunden, bis die Montierung dem Gerät eine IP-Adresse zuweist).



Hinweis

Da die über das WLAN verbundenen Geräte nicht in der Lage sind, über die drahtlose Verbindung zur Montierung eine Verbindung zum Internet herzustellen, können auf dem Gerät Warnmeldungen erscheinen, die darauf hinweisen, dass die Konnektivität eingeschränkt ist. Dies ist völlig normal.

9.2 Zugriff auf die Montierung über die Web-Schnittstelle

Wenn die *Discovery*-Option aktiv ist, gibt die Montierung ihre Anwesenheit im lokalen Netzwerk über SSDP und mDNS bekannt. PCs und andere Geräte können die Montierung erkennen und sie als Netzwerkgerät anzeigen. Unter Windows wird die Halterung zum Beispiel im Netzwerkbrowser angezeigt (standardmäßig als "10micron").

Wenn das **Web-Interface** aktiviert ist, zeigt ein Browser, der auf die IP-Adresse der Halterung zeigt, eine Website mit Dokumentation und einem virtuellen Keypad an. Das virtuelle Keypad ist eine Nachbildung des physischen Keypads, das an der Montierung angeschlossen ist (falls vorhanden).

Wenn beide Optionen aktiviert sind, können Sie die Webschnittstelle normalerweise direkt erreichen. Unter Windows können Sie sie beispielsweise durch einen Doppelklick auf das Gerät im Netzwerk-Browser erreichen.

Die Webschnittstelle steht ab der Firmwareversion 3.1 den Montierungen zur Verfügung, deren Elektronik nicht älter ist als Baujahr 2012.

9.3 Virtual Keypad Software für Windows

Die Virtual Keypad Software für Windows, die auf dem USB-Stick enthalten ist, simuliert das Keypad auf einem Remote PC.

Um die Software zu installieren, starten Sie das ausführbare Installationsprogramm, das in der Datei gm_qci_virtkeypad2.x.zip auf dem USB-Stick enthalten ist.

9.3.1. Bedienung der Virtual Keypad Software für Windows

Klicken Sie auf dem PC-Desktop auf das Symbol "Virtual Keypad", um die Software zu starten. Das Hauptfenster der Virtual Keypad Software (Abb. 9.1) bildet das Keypad nach.

Klicken Sie auf "Connection" und dann auf "Settings". Es erscheint ein Fenster, in dem Sie die Verbindungsparameter eingeben können. Je nach gewünschtem Verbindungsmodus wählen Sie entweder "Serial on RS-232 port" und wählen den entsprechenden COM-Port (Abb. 9.2), oder Sie wählen "LAN (TCP/IP)" und geben die TCP/IP-Adresse der Montierung ein (Abb. 9.3). Bestätigen Sie die Konfiguration mit einem Klick auf die Schaltfläche "OK".

HINWEIS



Wenn Sie die LAN-Verbindung verwenden, kommuniziert die Virtual Keypad Software mit der Montierung über den TCP/IP Port 3491.

Klicken Sie nun auf "Connection" und dann auf "Connect". Die Verbindung wird hergestellt, und das Display der Virtual Keypad Software wird aktualisiert, um die aktuelle Anzeige des Keypads wiederzugeben.

Das Keypad an der Montierung und das Virtual Keypad arbeiten parallel, d.h. die Anzeige ist auf beiden Geräten gleich und das Drücken einer Taste auf dem Virtual Keypad hat die gleiche Wirkung wie das Drücken einer Taste auf dem Keypad.



Abb. 9.1: Virtual Keypad software (Windows).



Abb. 9.2: Einstellungen für die serielle Verbindung.

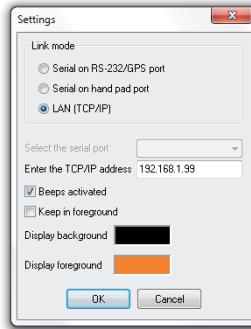


Abb. 9.3: Einstellungen für die LAN-Verbindung.

Die Tasten des Virtuellen Keypads können durch Anklicken mit der Maus oder durch Eingabe auf der Tastatur mit der folgenden Entsprechung gedrückt werden:

Virtuelles Keypad	Tastatur	Virtuelles Keypad	Tastatur
N↑	Cursor hoch	0 – LIGHT	0
E←	Cursor runter	1 – COORD	1
W→	Cursor rechts	2 – INFO	2
S↓	Cursor links	3 – DISP	3
ESC	Esc	4 – STAR	4
MENU	F2	5 – PLANET	5
STOP	F3	6 – MORE	6
ENTER	Enter	7 – M	7
+ ▲	+ oder BildAuf	8 – NGC	8
- ▼	- oder BildAb	9 – IC	9

Außerdem können Sie für die Eingabe in Felder, die Buchstaben zulassen, die normalen Buchstentasten a-z verwenden.

Um die Verbindung zu unterbrechen, klicken Sie auf "Connection" und dann auf "Disconnect". Sie können dann das LAN-Kabel oder das serielle Kabel abziehen.

9.4 Steuerung der Montierung mit anderer Software

Die GM4000HPS II Montierung kann über den GPS- oder den RS-232-Anschluss sowie über die TCP/IP-Ports 3490 und 3492 mit anderer Software kommunizieren. Das Befehlprotokoll ist eine kompatible Erweiterung des Meade LX200 Protokolls. Seine Verwendung ist in der Dokumentation des Befehlprotokolls ausführlich beschrieben.

Um die Interoperabilität mit bestehender Software zu erhöhen, kann die Kommunikation konfiguriert werden, um die Emulation anzupassen (siehe Abschnitt 6.5.3 für Einzelheiten zur Auswahl der Emulation).

Wenn Sie die Ethernet-Verbindung über Port 3490 oder 3492 mit einer Software verwenden möchten, die die serielle Verbindung unterstützt, können Sie eine Software für virtuelle serielle Schnittstellen wie HW Virtual Serial Port verwenden (http://www.hw-group.com/products/hw_vsp/index_en.htm).

Ab Version 2.10 wird empfohlen, den 10Micron ASCOM-Treiber für die Steuerung der Montierung unter Windows XP SP3 oder höher zu verwenden.

Informationen über die ASCOM-Initiative finden Sie auf der Website für ASCOM-Standards <http://ascom-standards.org>.

9.4.1. Installation und Verwendung des 10Micron ASCOM-Treibers

Der 10Micron ASCOM-Teleskop-Treiber bietet ASCOM-Unterstützung für die 10Micron-Teleskopmontierungen. Er ermöglicht ASCOM-kompatiblen Clients wie Planetariums- oder Kamerasteuerungssoftware die Verbindung mit Ihrer Montierung über den ASCOM-Schnittstellenstandard.

Die verfügbaren Funktionen hängen von der verwendeten Client-Software ab. Um diesen ASCOM-Treiber optimal nutzen zu können, empfehlen wir Ihnen, die Firmware Ihrer Montierung auf die neueste Version zu aktualisieren.

Für die Installation des 10Micron ASCOM-Treibers sind folgende Voraussetzungen erforderlich:

- Ein PC mit Microsoft Windows XP SP3 / Vista / 7;
- Microsoft .NET Framework Version 3.5;
- die ASCOM-Plattform Version 6.

Wählen Sie in Ihrer ASCOM-Client-Software den ASCOM-Treiber "10Micron Mount" gemäß der in der Dokumentation Ihrer ASCOM-Client-Software beschriebenen Vorgehensweise.

Der 10Micron ASCOM-Teleskop-Treiber bietet ein Dialogfenster "Settings", in dem Sie die folgenden Optionen konfigurieren können.

Communication

- RS-232: Wählen Sie dies, wenn Ihre Montierung über ein serielles Verbindungskabel mit dem PC verbunden ist. Wählen Sie dann den entsprechenden COM-Port.
- TCP/IP: Wählen Sie dies, wenn Ihre Montierung über ein LAN mit dem PC verbunden ist. Geben Sie die IP-Adresse Ihrer Montierung ein (Sie können sie über das Keypad konfigurieren oder überprüfen). Wählen Sie dann, ob Sie eine Verbindung zu Port 3490 oder Port 3492 herstellen wollen. Bis zur Firmware-Version 2.9.9 akzeptiert die Montierung nur eine Verbindung an jedem Port.

Mount Settings

- Slew Rate: Konfiguriert die Schwenkgeschwindigkeit in Grad/s, die Ihre Montierung nach der Verbindung verwenden soll.
- Guide rate: Konfiguriert die Guidinggeschwindigkeit, die Ihre Montierung nach der Verbindung verwenden soll.

- Enable Sync: Aktivieren Sie die Möglichkeit der Koordinatensynchronisation über den ASCOM-Treiber. Um ein versehentliches Überschreiben des Pointingmodells der Montierung zu vermeiden, können Sie diese Funktion nur beim Erstellen eines neuen Pointingmodells aktivieren.
- Use Sync as Alignment: Konfiguriert die Sync-Befehle in der ASCOM-Schnittstelle, damit die Montierung jede zusätzliche Synchronisation als neuen Punkt für das Pointingmodell zu verwenden.

Optics Settings

Diese Einstellungen werden nur verwendet, um die ASCOM-Eigenschaften "Aperture-Area", "ApertureDiameter" und "FocalLength" bereitzustellen. In vielen Fällen können Sie diese Einstellungen einfach ignorieren.

9.5 Hinweise zu einigen Softwarepaketen

Die folgenden Hinweise zu einigen Softwarepaketen dienen nur als Kurzreferenz; Einzelheiten zu den Teleskopsteuerungsfunktionen finden Sie in der Dokumentation zu Ihrer Software.

9.5.1. Hinweis für "TheSkyX"

Um einen ASCOM-Treiber verwenden zu können, benötigen Sie die TheSkyX Professional Edition für Windows oder die TheSkyX Serious Astronomer Edition für Windows, Version 10.1.11 oder höher. Anschließend müssen Sie den "X2 to ASCOM Converter for TheSkyX" von der Website der ASCOM-Initiative installieren.

Starten Sie "TheSkyX" und wählen Sie aus dem Menü "Telescope → Telescope Setup". Im Fenster "Imaging System Setup" wählen Sie "Mount Setup → Choose...", dann "ASCOM → Telescope Driver".

Wählen Sie wiederum im Fenster "Imaging System Setup" die Option "Mount Setup → Settings...". Es erscheint ein Fenster, in dem Sie gefragt werden, ob Sie die Dokumentation für den X2/ASCOM-Treiber lesen möchten. Antworten Sie mit "No", um zum Fenster "ASCOM Telescope Chooser" zu gelangen. Wählen Sie "10Micron Mount" und dann "Properties...", um den 10Micron ASCOM-Treiber zu konfigurieren. Einzelheiten finden Sie im vorherigen Abschnitt.

Wenn die Konfiguration abgeschlossen ist, klicken Sie im Fenster "ASCOM Telescope Chooser" auf "OK". Schließen Sie dann das Fenster "Imaging System Setup".

Wählen Sie im Menü "Telescope → Connect". Wenn die Meldung "No response from device" erscheint, überprüfen Sie, ob Sie die richtigen Einstellungen im 10Micron ASCOM-Treiber verwendet haben, ob das Kabel an beiden Enden angeschlossen ist und ob die Elektronik eingeschaltet ist. Wenn die Verbindung in Ordnung ist, zeigt TheSkyX den Bereich an, auf den das Teleskop gerade gerichtet ist.

Wenn Sie mit der rechten Maustaste auf ein Objekt klicken, können Sie den Befehl "Slew" wählen, um das Objekt mit dem Teleskop anzufahren.

9.5.2. Hinweis für "Perseus"

Starten Sie Perseus und wählen Sie aus dem Menü "Telescope Control"; wählen Sie als Teleskoptyp "ASCOM Driver".

Das Fenster "ASCOM Telescope Chooser" erscheint. Wählen Sie "10Micron Mount" und dann "Properties...", um den 10Micron ASCOM-Treiber zu konfigurieren. Weitere Informationen finden Sie im vorherigen Abschnitt.

Wenn die Konfiguration abgeschlossen ist, klicken Sie im Fenster "ASCOM Telescope Chooser" auf "OK". Nun erscheint das Steuerungsfenster und Perseus kann die Montierung steuern.

9.5.3. Hinweis für "Sky Safari" auf Android oder iOS

Wenn die WiFi-Option installiert ist, ist es möglich, die Montierung direkt mit einem drahtlosen Gerät über Sky Safari zu steuern. Richten Sie die kabellose Verbindung wie oben beschrieben ein und verbinden Sie das kabellose Gerät mit der Montierung (denken Sie daran, dass das Gerät über diese kabellose Verbindung keine Verbindung zum Internet herstellen kann, und dass es diesbezüglich Warnungen geben könnte). Öffnen Sie Sky Safari, wählen Sie "Settings" und dann unter "Telescope" die Option "Setup". Setzen Sie den Fernrohrtyp auf "Meade LX-200 Classic" oder "Astro-Physics GTO" und den Montierungstyp auf "Equatorial GoTo (German)". Wählen Sie "Connect via WiFi", deaktivieren Sie "Auto-Detect SkyFi", geben Sie die IP-Adresse der drahtlosen Schnittstelle der Montierung ein und setzen Sie die Port-Nummer auf 3490. Verlassen Sie den Konfigurationsbildschirm und tippen Sie auf "Verbinden". In wenigen Sekunden wird die Montierung unter der Kontrolle von Sky Safari sein.



HINWEIS

Aufgrund der sich kontinuierlich weiter entwickelnden Hard- und Software wird sich möglicherweise auch die Kompatibilität der GM4000HPS II Montierung mit neueren Endgeräten verändern. Prüfen Sie bitte zuerst anhand der Einträge im Forum www.10micron.eu/forum, ob es bereits Lösungen für ein auftauchendes Problem gibt. Wenden Sie sich an support@10micron.com oder an Ihren autorisierten Händler, falls Sie im Forum keine Lösung des Problems finden.

9.6 Aktualisieren der Firmware

Die Firmware der GM4000HPS II Montierung kann mit Hilfe der Updater-Software, die auf der 10micron-Website erhältlich ist, auf eine neue Version aktualisiert werden.

Um die Updates herunterzuladen, gehen Sie auf die URL www.10micron.com/english/support.htm und klicken Sie auf "Forum".

Sie müssen sich im Forum registrieren, um die Updates herunterladen zu können.

Die Updater-Software kann auch verwendet werden, um die Kometen- und Asteroiden-Datenbanken der Montierung zu aktualisieren.

Die Bedienungsanleitung für den Updater ist nach der Installation der Software als PDF-Datei verfügbar. Bitte lesen Sie diese für Details.

10. Fehlersuche

Die Software der GM4000HPS II Montierung wurde von mehreren Experten sorgfältig getestet. Sollten Sie dennoch einen Fehler finden, teilen Sie uns dies bitte mit. In diesem Fall benötigen wir die folgenden Informationen von Ihnen:

1. Die Versionsnummer der Software, zu finden unter ***MENU-Settings-Version***.
2. Eine vollständige Liste aller eingestellten Parameter.
3. Eine detaillierte Beschreibung, wie der Fehler reproduziert werden kann. Ein Problem kann nur behoben werden, wenn es reproduzierbar ist.

Wenn Sie einen Vorschlag zur Verbesserung der GM4000HPS II Montierung haben, teilen Sie uns dies bitte mit, gerne per E-Mail an support@10micron.com.

Es folgt eine Liste mit häufig auftretenden Problemen (und Lösungsvorschlägen).

Problem: Das Teleskop fährt nicht genau auf ein Objekt.

Ursache: Die Polachse (Rektaszensionsachse) ist nicht exakt auf den Himmelspol ausgerichtet.

Lösung: Wiederholen Sie das Alignment oder führen Sie ein 2-Stern-Alignment durch.

Ursache: Das falsche Objekt wurde angewählt.

Lösung: Wählen Sie das richtige Objekt.

Ursache: Das Teleskop wurde auf die falschen Referenzsterne ausgerichtet.

Lösung: Wiederholen Sie das Alignment.

Ursache: Einige Parameter (Datum, Uhrzeit, Zeit, Zeitzone, Sommerzeit) sind nicht korrekt eingestellt.

Lösung: Geben Sie die richtigen Parameter ein.

Ursache: Das Teleskop hat einen großen Orthogonalitätsfehler, und es wurde nur ein 2-Stern-Alignment durchgeführt.

Lösung: Wiederholen Sie das Alignment mit drei oder mehr Sternen.

Ursache: Die Batterie der Uhr ist leer

Lösung: Ersetzen Sie die Batterie und geben Sie die Uhrzeit erneut ein

Problem: Die Montierung stoppt mit der Meldung ***WARNING LOCK CLUTCHES!***

Ursache: Die Achsklemmen wurden gelöst, während die Montierung schwenkt oder sich schnell bewegt

Lösung: Klemmen Sie die Achsen und versuchen Sie es erneut.

Problem: Am Ende eines 2-Stern- oder 3-Stern-Alignments erscheint die Meldung ***Align mismatch! Confirm?***

Ursache: Die Firmware hat festgestellt, dass die Ausrichtung der Montierung weit von der erwarteten Position abweicht (über 10 Grad), oder dass der Konusfehler extrem groß ist, oder dass ein anderer Ausrichtungsparameter ungewöhnlich abweicht. Dies kann durch ein Alignement auf den falschen Stern verursacht werden.

Lösung: Drücken Sie ***ENTER*** und führen Sie anschließend ein Polar Align durch. Wenn die Montierung bereits eingenordet ist, drücken Sie ***ESC*** und führen Sie ein neues Alignment durch, wobei Sie darauf

achten, dass Sie die richtigen Sternen verwenden. Prüfen Sie andernfalls, ob das Teleskop am Flansch der Deklinationsachse richtig ausgerichtet ist.

Problem: Die Uhr geht falsch

Ursache: Die Sommerzeit ist falsch eingestellt.

Lösung: Prüfen Sie, ob gerade Sommerzeit gilt und stellen Sie die Montierung entsprechend ein.

Ursache: Die Batterie der Uhr ist erschöpft.

Lösung: Ersetzen Sie die Batterie und geben Sie die Uhrzeit erneut ein.

Problem: Die Motoren blockieren und die Anzeige **MOTOR ERROR – CHECK POWER** erscheint

Ursache: Die Stromversorgung ist unzureichend

Lösung: Überprüfen Sie, ob die Stromquelle die nötige Spannung und Leistung zur Verfügung stellt.

Problem: Das Teleskop fährt gegen ein Hindernis oder die Basis der Montierung

Ursache: Das Alignment ist falsch

Lösung: Führen Sie die Alignment-Prozedur erneut durch

Ursache: Die Werte für Flip Slew Tolerance und Flip Guide Tolerance sind zu hoch

Lösung: Setzen Sie niedrigere Werte für Flip Slew Tolerance und Flip Guide Tolerance

Problem: Die Meldung **Can't balance: meridian blocked** erscheint beim Start der Balance-Prozedur

Ursache: Die Montierung wurde so konfiguriert, dass sie immer auf einer Seite des Meridians bleibt

Lösung: Ändern Sie den Wert von **Drive – Meridian side** in **Both**

Problem: Die Meldung **Horizon limit too high** erscheint beim Start der Balance-Prozedur

Ursache: Die Montierung kann den Himmelspol nicht anfahren, da die Horizontgrenze größer oder gleich Ihrer geografischen Breite ist

Lösung: Ändern Sie den Wert von **Drive – Horizon limit** in einen Wert, der niedriger ist als Ihre geografische Breite

Problem: Die Montierung friert ein und es erscheint die Meldung **HW ERROR code XX.XX.XX.XX.XX**.

Ursache: Ein Kabel ist lose oder nicht verbunden

Lösung: Schalten Sie die Montierung aus, überprüfen Sie alle Kabel und versuchen Sie es erneut

Ursache: Ein Motor ist auf ein unerwartetes Hindernis gestoßen

Lösung: Schalten Sie die Montierung aus und überprüfen Sie, ob sie sich ungehindert in alle Richtungen bewegen kann

Ursache: Die Montierung ist extrem im Ungleichgewicht

Lösung: Schalten Sie die Montierung aus, überprüfen Sie die Balance in allen Achsen und versuchen Sie es erneut

Ursache: Es wurde ein Fehler in der Montierung festgestellt.

Lösung: Wenden Sie sich unter Angabe des Fehlercodes an die Kundenbetreuung.

Problem: Die Montierung friert ein und es erscheint die Meldung **ERROR! CAN'T COM WITH MOUNT!**

Ursache: Das Verbindungskabel zur Montierung ist lose oder nicht verbunden

Lösung: Schalten Sie die Montierung aus, überprüfen Sie alle Kabel und versuchen Sie es erneut

Problem: Trotz exakter Poljustage führt die Montierung nicht exakt nach.

Ursache: Die Montierung benötigt ein Multi-Stern-Alignment, da sie in beiden Achsen nachfährt

Lösung: Obwohl die Montierung auch ohne ein Multi-Stern-Alignment sehr präzise nachfährt, müssen Sie dennoch ein Multi-Stern-Alignment durchführen. Ein einfaches Ein-, Zwei- oder Dreistern-Alignment, wie es einfache Montierungen (in Verbindung mit einem Autoguider) benutzen, enthält zu wenig Daten für ein gutes Pointing-Modell, das auch Dinge wie eine ungleichmäßige Gewichtsverteilung, Durchbiegung z.B. des Teleskopbus oder den Einfluss der Atmosphäre berücksichtigt. Da 10Micron-Montierungen beide Achsen für die Nachführung verwenden, um diese Störeinfüsse auszuschalten, benötigen Sie ein vollständiges Himmelsmodell, damit die Montierung bestmöglich nachführen kann. Ein einfaches Alignment mit nur ein bis drei Referenzsternen ist lediglich für visuelle Beobachtungen oder ggf. die Planetenfotografie ausreichend, jedoch nicht für langbelichtete Deep-Sky-Aufnahmen.

11. Wartung und Pflege

Unter normalen Betriebsbedingungen ist nur eine minimale Wartung erforderlich.

Reinigen Sie die Oberflächen alle zwölf Monate von Staub und, wenn Sie wollen, ölen Sie alle Oberflächen mit einem weichen Tuch ein, um die Farbe der Montierung zu schützen. Wir empfehlen ein Vaseline-Öl.

Beseitigen Sie Feuchtigkeit.

Die Innenteile sind für die gesamte Lebensdauer der Montierungerung geschmiert, und unter normalen Betriebsbedingungen ist keine weitere Wartung erforderlich. Wenn Sie wollen, können Sie nach zehn Jahren über eine vollständige Wartung aller internen Getriebe nachdenken, aber wir empfehlen, dass Sie das mit einem Experten oder – wenn Ihnen das lieber ist – unserer Reparaturabteilung durchführen.

Es sind keine Kontrollen oder regelmäßigen Arbeiten erforderlich.

12. Technische Unterstützung

Bei Fragen oder Problemen bezüglich der Montierung wenden Sie sich bitte zuerst an den Händler, bei dem Sie die Montierung gekauft haben. Sollte Ihnen der Händler nicht weiterhelfen können, wird er sich an Baader Planetarium GmbH als Distributor für Europa wenden.

Falls Ihr Problem nicht durch Ihren Händler gelöst werden kann, wenden Sie sich bitte an support@baader-planetarium.de

Weitere Informationen finden Sie auch unter 10micron.eu/downloads/tutorials und im 10Micron-Forum unter 10micron.com/en/forum/

Wenn Unterstützung gewünscht ist, so geben Sie bitte die Seriennummer Ihrer Montierung an. Sie finden die Seriennummer im Inneren der Montierungsbasis, wie in Abb. 12.1 dargestellt.



Abb. 12.1: Hier finden Sie die Seriennummer



Warnung

Das Unternehmen kann nicht für Schäden haftbar gemacht werden, die durch Eingriffe von Mitarbeitern verursacht werden, die sich nicht zuvor an die Zentren für technischen Kundendienst gewandt haben oder die nicht von den Assistenten des Herstellers autorisiert wurden.

Bei Öffnen der Kontrollbox, der Motorgehäuse, des Keypads oder anderer Teile erlischt die Garantie. Auch außerhalb der Garantie ist vom Öffnen der Elektronik dringend abzuraten, da kostenpflichtige Beschädigungen die Folge sein können.



WICHTIGER HINWEIS

Die Originalverpackung **muss** aufbewahrt werden, um die Garantie in Anspruch nehmen zu können, und sie muss im Falle einer Rücksendung der Montierung zur Reparatur verwendet werden. **Die**

Einsendung der Montierung in einer anderen als der Originalverpackung führt zum Erlöschen der Garantie. Der Hersteller, der Händler und der Wiederverkäufer können nicht für weitere Schäden verantwortlich gemacht werden, die durch die Nichtbeachtung der obigen Hinweise entstehen. Die Garantie gilt ab dem Hauptsitz der Herstellerfirma - Comec snc - Italien. Die Kosten für die Rücksendung der Ware gehen auch während der Garantiezeit zu Lasten des Kunden.

13. Menü-Struktur

Verwenden Sie diese Referenztabelle, um die relevanten Informationen für jeden Befehl im Menü des Tastenfelds zu finden. Das Hauptmenü besteht aus fünf Punkten: Objects, Alignment, Drive, Local Data, Settings.

13.1 Objects

Menu	Untermenü	Hinweise	Kapitel
Deepsky	Messier	Messierkatalog	6.1.1
	NGC	New General Catalogue	6.1.1
	IC	Index Catalogue	6.1.1
	PGC	Principal Galaxy Catalogue	6.1.1
	UGC	Uppsala General Catalogue of galaxies	6.1.1
Star	Name	Eigenname	6.1.2
	Bayer	Bayerbuchstabe und Sternbild	6.1.2
	Flamsteed	Flamsteed-Nummer und Sternbild	6.1.2
	BSC	Bright Star Catalogue (auch HR, Harvard Revised)	6.1.2
	SAO	Smithsonian Astrophysical Observatory	6.1.2
	HIP	Hipparcos Catalogue	6.1.2
	HD	Henry Draper Catalogue	6.1.2
	PPM	Position and Proper Motions Catalogue	6.1.2
	ADS	Aitken Double Star Catalogue	6.1.2
	GCVS	General Catalogue of Variable Stars	6.1.2
Planet	0 Sun		6.1.3
	1 Mercury		6.1.3
	2 Venus		6.1.3
	3 Moon		6.1.3
	4 Mars		6.1.3
	5 Jupiter		6.1.3
	6 Saturn		6.1.3
	7 Uranus		6.1.3
	8 Neptune		6.1.3
	9 Pluto		6.1.3
Moon feature	Select feature	Wähle eine Struktur auf dem Mond	6.1.4
	Coordinates	Lunare Koordinaten anfahren	6.1.4
	Terminator	Terminator anfahren	6.1.4
	Selection	Auswahl von Mondstrukturen konfigurieren	6.1.4
	Sync on feature	Auf Mondstruktur synchronisieren	6.1.4
	Clear sync	Synchronisation auf Mondstruktur löschen	6.1.4
Asteroid	1 Ceres	Aus Liste auswählen oder die	6.1.5
	2 Pallas	offizielle Nummer des Asteroiden	6.1.5
	..	eingeben	6.1.5

Menu	Untermenü	Hinweise	Kapitel
Comet	1P Halley 2P Encke ..	Aus Liste auswählen oder die offizielle Nummer des Asteroiden eingeben	6.1.6 6.1.6 6.1.6
Coordinates		Geben Sie die Koordinaten für Rektaszension und Deklination ein, auf die das Teleskop schwenken soll	6.1.7
User defined	Select user obj Add user obj Delete user obj	Wählen sie ein Objekt aus der Benutzerdatenbank Fügen Sie ein Objekt zur Benutzerdatenbank hinzu Löschen Sie ein Objekt aus der Benutzerdatenbank	6.1.8 6.1.8 6.1.8
Alt/Az Coords		Geben Sie die azimutalen Koordinaten ein, auf die das Teleskop schwenken soll	6.1.9
Meridian Flip		Bewegt das Teleskop in der Nähe des Meridians auf die andere Seite des Meridians, ohne das Ziel zu verlieren (umschwenken)	6.1.10
Satellite	Satellite Find Next passes	Wählen Sie einen Satellit aus der Liste aus Wählen Sie einen Satellitenüberflug in den nächsten Minuten aus	6.1.11 6.1.11

13.2 Alignment

Menu	Untermenü	Hinweise	Kapitel
Park/Unpark		Parkt oder entparkt die Montierung	5.7
Park position	Stops only	Parkbefehl stoppt die Montierung an ihrer aktuellen Position	6.2.2
	Default park	Parkbefehl bewegt die Montierung an ihrer Standard-Parkposition	6.2.2
	Custom park 1	Parkbefehl bewegt die Montierung an benutzerdefinierte Parkposition 1	6.2.2
	Custom park 2	Parkbefehl bewegt die Montierung an benutzerdefinierte Parkposition 2	6.2.2
	Custom park 3	Parkbefehl bewegt die Montierung an benutzerdefinierte Parkposition 3	6.2.2
	Set custom pos1	Setzt aktuelle Position als benutzerdefinierte Parkposition 1	6.2.2
	Set custom pos2	Setzt aktuelle Position als benutzerdefinierte Parkposition 2	6.2.2
	Set custom pos3	Setzt aktuelle Position als benutzerdefinierte Parkposition 3	6.2.2
Polar Iterate		Iteratives Einnorden	5.5.5
2-Stars		Alignment der Montierung mit 2 Sternen	5.5.1
Refine Stars		Weiteren Referenzstern hinzufügen	5.5.3
3-Stars		Alignment der Montierung mit 3 Sternen	5.5.2
Delete Star		Stern aus dem Montierungsmodell löschen	6.2.7
Align Database	Load Model	Speichert das aktuelle Alignment in der Datenbank	6.2.8
	Save Model	Lädt ein Alignment aus der Datenbank	6.2.8
	Delete Model	Löscht ein Alignment aus der Datenbank	6.2.8
Clear align		Löscht das aktuelle Alignment	5.4.1
Polar Align		Ausrichten der Polachse anhand des Alignmentmodells, ohne Polarstern	5.5.4
Ortho Align		Korrigiert den Orthogonalitätsfehler	5.5.6
Align Info		Zeigt verschiedene Informationen über das aktuelle Alignment an	5.5.7
Sync Refines		Konfiguriert den Synchronisierungsbefehl	6.2.13
Boot Align	Stay Parked	Nach dem Boot-Prozess bleibt die Montierung geparkt, unabhängig von dem Status beim Ausschalten	6.2.14
	Last Status	Nach dem Boot-Prozess befindet sich die Montierung in dem Status, in dem sie sich beim Ausschalten befand	6.2.14
	Alw. Unpark	Nach dem Boot-Prozess wird die Montierung immer entparkt, unabhängig von dem Status, in dem sie sich beim Ausschalten befand	6.2.14

13.3 Drive

Menu	Untermenü	Hinweise	Kapitel
Tracking Speed	Sidereal	siderische Nachführgeschwindigkeit	6.3.1
	Solar	Nachführgeschwindigkeit für Sonne	6.3.1
	Lunar	Nachführgeschwindigkeit für Mond	6.3.1
	Custom	Benutzerdefinierte Nachführgeschwindigkeit	6.3.1
	Stop	Keine Nachführung	6.3.1
Dual Tracking		Aktiviert die Nachführung in beiden Achsen	6.3.2
Swap E-W		Vertauscht die Richtungstasten E und W	6.3.3
Swap N-S		Vertauscht die Richtungstasten N und S	6.3.4
Auto Swap N-S		Vertauscht automatisch die Richtungstasten N und S , abhängig von der Meridianposition	6.3.5
Corr. Speed		Aktiviert die $\cos\delta^{-1}$ -Korrektur für manuelle Korrekturen und Autoguiding	6.3.6
Slew Rate		Setzt die maximale Schwenkgeschwindigkeit, zwischen 2°/s und 15°/s	6.3.7
Autoguide speed		Setzt die Korrekturgeschwindigkeit für den Autoguider	6.3.8
Guider port		Aktiviert/Deaktiviert den Autoguider-Port	6.3.9
Tracking corr		Setzt eine Korrektur für die Nachführgeschwindigkeit	6.3.10
Flip Slew Tol		Setzt die Grenze bis zu der das Teleskop über den Meridian hinaus auf die "falsche" Seite der Montierung anfährt (max 30°, Standardwert 5°)	6.3.11
Flip Guide Tol		Setzt die Grenze bis zu der das Teleskop über den Meridian hinaus nachfährt (max 30°, Standardwert 10°)	6.3.12
Horizon Limit		Setzt die minimale Horizonthöhe für Schwenks, zwischen -5° und +45°	6.3.13
Track warn		Wenn diese Funktion aktiviert ist, ertönt ein Warnsignal, wenn die mögliche Nachführzeit zu Ende geht	6.3.14
Follow Obj		Aktivieren Sie diese Funktion, um nach einem Schwenk auf ein Objekt des Sonnensystems automatisch die optimale Nachführgeschwindigkeit zu errechnen und anzuwenden.	6.3.15
Balance	Balance RA	Bewegt das Teleskop auf und ab, um die Balance der Rektaszensionsachse zu bestimmen	6.3.16
	Balance Dec	Bewegt das Teleskop auf und ab, um die Balance der Deklinationsachse zu bestimmen	6.3.16

Menu	Untermenü	Hinweise	Kapitel
	Conf. Balance	Anschalten, um jeden Schritt der Balance-Prozedur zu bestätigen (confirm)	6.3.16
	Set bal. speed	Stellt die Balance-Geschwindigkeit ein	6.3.16
	Use slew speed	Setzt die Balance-Geschwindigkeit auf die Schwenkgeschwindigkeit	6.3.16
Meridian side	Both	Ermöglicht es dem Teleskop, Ziele auf beiden Seiten des Meridians anzufahren	6.3.17
	West	Beschränkt das Teleskop auf die Seite westlich des Meridians	6.3.17
	East	Beschränkt das Teleskop auf die Seite östlich des Meridians	6.3.17
	Set this side	Beschränkt das Teleskop auf die Seite des Meridians, auf der es gerade steht	6.3.17
Preheating		Heizt Motor Antrieb bei sehr niedrigen Temperaturen vor	6.3.18
Dithering		Konfiguriert das Dithering	6.3.19
Final approach		Konfiguriert das Verhalten der Montierung am Ende einer Goto-Anfahrt	6.3.20

13.4 Local Data

Menu	Untermenü	Hinweise	Kapitel
Clock	Date and Time	Eingabe von Datum und Zeit	6.4.1
	Local Timezone	Eingabe der Zeitzone (plus für östlich von Greenwich)	6.4.1
	DST	Sommerzeit-Korrektur an/aus	6.4.1
Site	Current	Zeigt die Daten des aktuellen Beobachtungsplatzes	6.4.2
	Select	Wählt den Beobachtungsplatz aus einer Liste	6.4.2
	Enter	Eingabe der Koordinaten des Beobachtungsplatzes	6.4.2
	Save	Aktuellen Beobachtungsplatz in der Benutzerdatenbank speichern	6.4.2
	Delete	Beobachtungsplatz aus der Benutzerdatenbank löschen	6.4.2
Use GPS Data		Datum Zeit und Koordinaten über das optionale GPS-Modul einstellen	6.4.3
Boot GPS Sync		Sucht nach dem optionalen GPS-Modul, wenn die Montierung angeschaltet wird	6.4.4
GPS-UTC diff		Zeigt die Abweichung zwischen GPS und UTC	6.4.5
Refraction	Show Current	Zeigt die aktuellen Daten für die Refraktion	6.4.6
	Set Temperature	Eingabe der Lufttemperatur	6.4.6
	Set Pressure	Eingabe des Luftdrucks in hPa	6.4.6
	Set Pressure 0	Eingabe des Luftdrucks auf Meereshöhe in hPa	6.4.6
	Auto Press	Luftdruck aus der Höhe berechnen	6.4.6

13.5 Settings

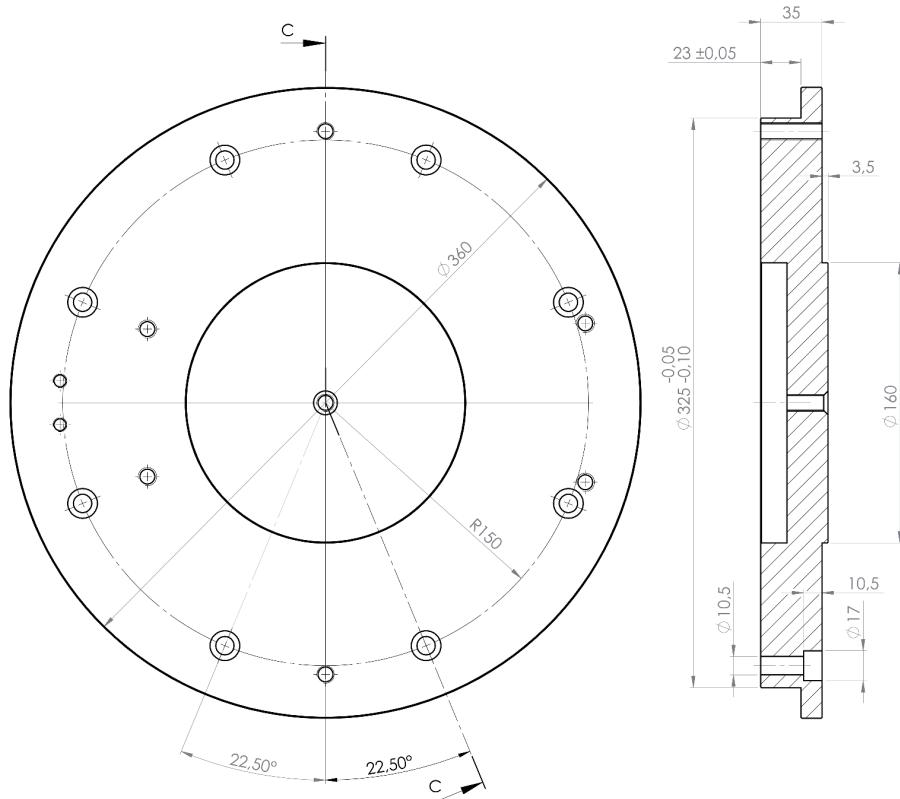
Menu	Untermenü	Hinweise	Kapitel
User Interface	Brightness	Regelt die Helligkeit des Displays	6.5.1
	Contrast	Regelt den Kontrast des Displays	6.5.1
	Beep	Aktiviert oder deaktiviert die Tastentöne	6.5.1
	Boot Display	Regelt, was nach Anschalten der Montierung angezeigt wird	6.5.1
GPS Port	GPS	Verwendet den GPS-Port, um Daten von einem GPS-Empfänger auszulesen	6.5.2
	Serial	Verwendet den GPS-/Port als RS232-Port um die Montierung fernzusteuern (Remote Control)	6.5.2
	Dome	Verwendet den GPS/RS232-Port, um eine Kuppel zu steuern	6.5.2
Emulation	Emul. LX200N	Emuliert das ursprüngliche LX200-Protokoll (bessere Kompatibilität für Software, die für Meade-Kontroller geschrieben wurde)	6.5.3
	Emul. LX200X	Emuliert das erweiterte LX200-Protokoll (bessere Kompatibilität für Software, die für AstroPhysics-Kontroller geschrieben wurde)	6.5.3
Network	Show IP address	Zeigt die aktuelle Netzwerk-Konfiguration	6.5.4
	Config Network	Konfigurieren der Netzwerk-Konfiguration	6.5.4
	Wake-on-LAN	Richtet die Wake-on-LAN-Funktion ein	6.5.4
	MAC address	Zeigt die MAC-Adresse des LAN-Interfaces	6.5.4
Wireless (nur verfügbar, wenn die Wireless-Option installiert ist)			
	WLAN Client	Konfigurieren das WLAN als Client	6.5.5
	WLAN Hotspot	Konfigurieren das WLAN als Hotspot	6.5.5
	WLAN Off	Schaltet das WLAN ab	6.5.5
	WLAN Purge	Löscht alle gespeicherten WLAN-Daten	6.5.5
	Show WLAN Info	Zeigt die aktuelle WLAN-Konfiguration	6.5.5
Net Services	Discovery	Aktiviert die Discovery-Funktion	6.5.6
	Web interf.	Aktiviert das Web-Interface	6.5.6
	Default Name	Setzt den Default-Name für die Discovery-Funktion	6.5.6
	Custom Name	Eingabe eines eigenen Namens für die Discovery-Funktion	6.5.6
Asteroid Filter	Filter	Aktiviert oder deaktiviert den Größenklassenfilter für Asteroiden	6.5.7
	Limit magnitude	Setzt den Größenklassenfilter für Asteroiden	6.5.7
Comet Filter	Filter	Aktiviert oder deaktiviert den Größenklassenfilter für Kometen	6.5.8
	Limit magnitude	Setzt den Größenklassenfilter für Kometen	6.5.8

Menu	Untermenü	Hinweise	Kapitel
Shutdown		Schaltet die Montierung aus	6.5.9
Dome	Open Shutter	Öffnet den Kuppelspalt	6.5.10
	Close Shutter	Schließt den Kuppelspalt	6.5.10
	Home	Veranlasst ein Homing der Kuppel	6.5.10
	Dome Control	Parameter der Kuppelsteuerung	6.5.10
	Mount Position	Parameter der Montierungsposition	6.5.10
	Scope Offset	Parameter der Teleskopposition	6.5.10
	Park close	Kuppelspalt beim Parken der Montierung schließen	6.5.10
	Unpark open	Kuppelspalt beim Entparken der Montierung öffnen	6.5.10
Version		Zeigt Version und Datum der Firmware an, außerdem die Version der Motorfirmware	6.5.11
Security	Unlock advanced	Gibt den Zugriff auf die erweiterten Funktionen frei	6.5.13
	Lock advanced	Sperrt den Zugriff auf die erweiterten Funktionen	6.5.13
	Set PIN	Setzt den PIN, um den Zugriff auf die erweiterten Funktionen freizuschalten	6.5.13
Language		Ändert die Sprache des Keypads	6.5.12

14. Technische Zeichnungen

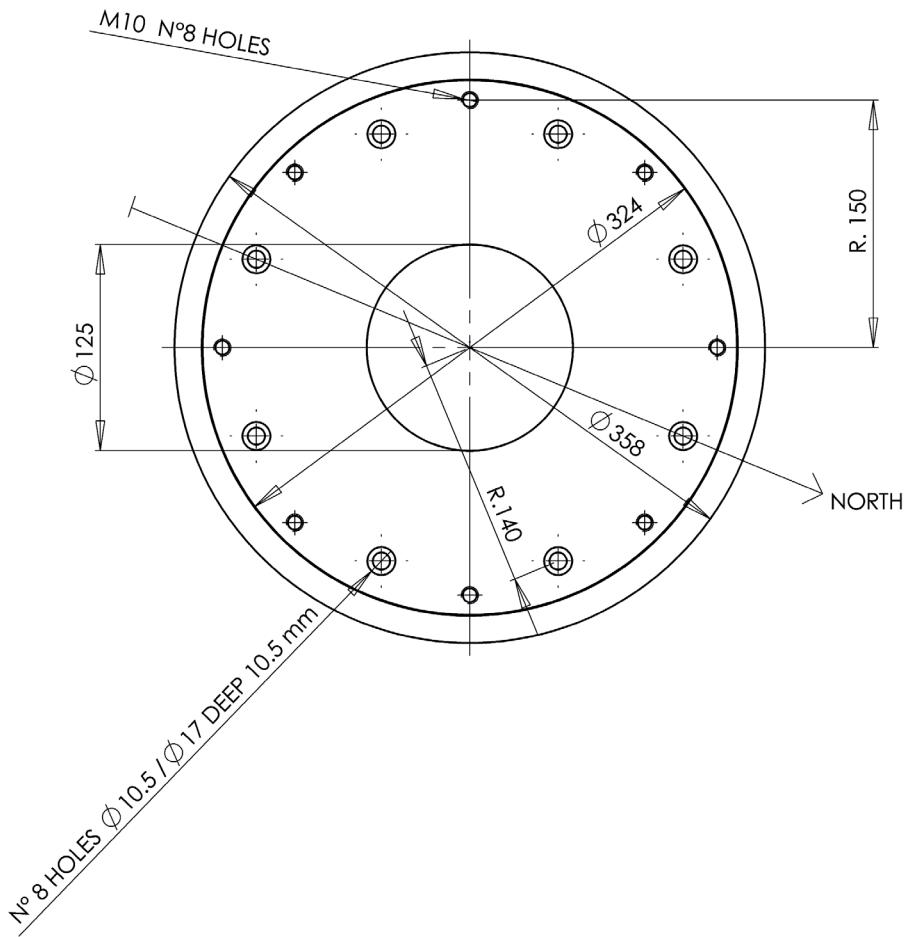
14.1 Basisadapter

Alle Angaben in Millimeter.



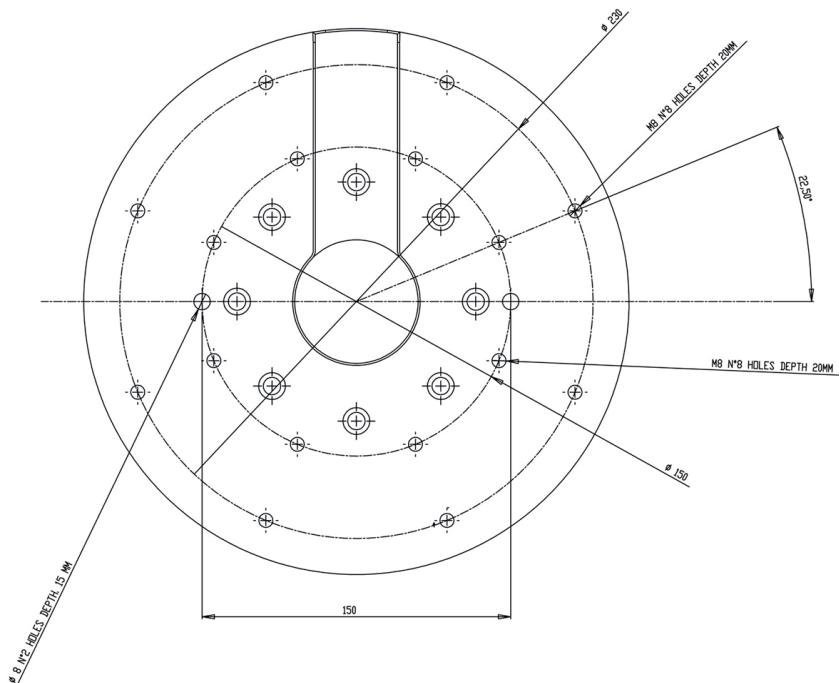
14.2 Säulenadapter (optional)

Alle Angaben in Millimeter.



14.3 Teleskopflansch

Alle Angaben in Millimeter.

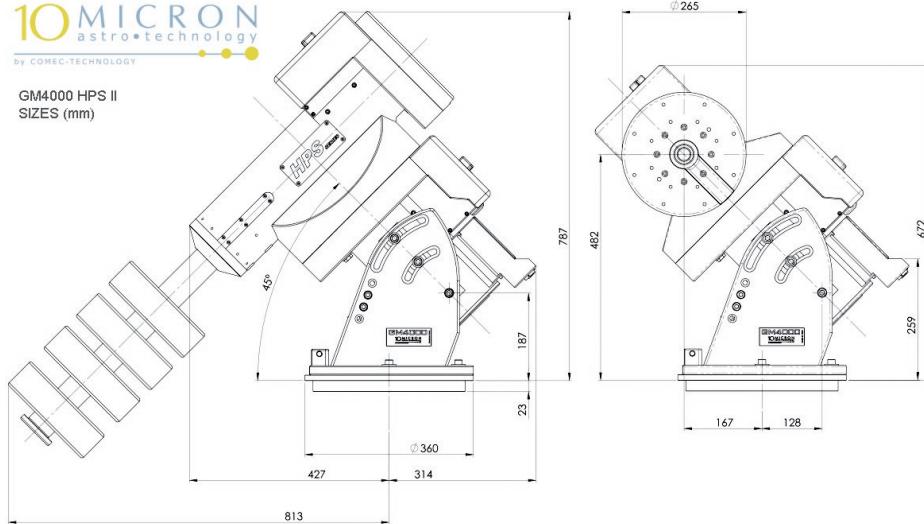


10Micron by COMEC technology

14.4 Abmessungen

10 MICRON
astro•technology
by COMEC-TECHNOLOGY

GM4000 HPS II
SIZES (mm)



www.baader-planetarium.com

© 2021 der englischen Anleitung: Comec costruzioni meccaniche snc – Italy.

© 2024 der deutschen Übersetzung: Baader Planetarium. Alle Rechte vorbehalten. Produkte oder Anleitung können sich ohne Mitteilung oder Verpflichtung ändern. Bilder und Illustrationen können vom tatsächlichen Produkt abweichen. Irrtum vorbehalten. Die Vervielfältigung dieser Anleitung – auch auszugsweise – ist nicht ohne die schriftliche Genehmigung der Baader Planetarium GmbH gestattet.



BAADER PLANETARIUM GMBH

Zur Sternwarte 4 • D-82291 Mammendorf • Tel. +49 (0) 8145 / 8089-0 • Fax +49 (0) 8145 / 8089-105
www.baader-planetarium.com • kontakt@baader-planetarium.de • www.celestron.de