

Erfahrungsbericht 10micron GM2000 QCI Ultraport deutsche Montierung

- November 2010 -

Seit einiger Zeit bin ich glücklicher Besitzer einer 10micron GM2000 Ultraport Montierung. Kürzlich habe ich auch das „grosse“ Softwareupdate auf die Systemsoftware Version 2.7.2 durchgeführt. Anbei möchte ich einige persönliche Eindrücke und Erfahrung mit der GM2000 und den Softwarefunktionalitäten schildern.

Da das Softwareupdate von 1.7 nach 2.7.2 einige signifikante Neuerungen gebracht hat (eine vollständige Auflistung aller aktualisierten Funktionalitäten erhält man auf der deutsche Seite von 10micron bzw. auf der Website von Baader Planetarium), werde ich auch separat auf einige der neuen Funktionalitäten eingehen.

1. Allgemeiner Eindruck

Der Grund eine GM2000 zu kaufen war nicht unbedingt die enorme Stabilität dieses 27kg schwerer Achsenkreuzes, sondern der Wunsch nach einer präziseren Montierung, die a) eine sehr gute Goto-Positioniergenauigkeit aufweist, b) sich sehr präzise und schnell einnorden lässt und c) einen geringen periodischen Schneckenfehler aufweist. All diese Punkte hatten mich bei den bisher besessenen Montierungen gestört.

Da ich die Möglichkeit habe die Montierung quasistationär aufzustellen, kam es auch nicht auf das doch deutlich höhere Gewicht von 31 kg des Achsenkreuzes inkl. Gegengewichtsstange im Vergleich zu den von mir vorher benutzten Montierungen an, speziell der im Vergleich dazu geradezu schlanken und kompakten Vixen NewAtlux. Passt die Atlux noch in einen gut tragbaren Alukoffer von ca. 40 cm Kantenlänge, so benötigt man für die GM2000 gleich 2 dieser Koffer plus einen weiteren für die schwere Gegengewichtsstange und die nicht gerade kleinen Steuerungsboxen. Statt also beim mobilen Einsatz nur einmal zu Auto laufen zu müssen, hat man beim Transport der GM2000 gleich 3 Gänge. Aber wie bei so vielen Dingen im Leben kann man sich auch daran gewöhnen und die Vorteile, welche die GM2000 bietet gleichen das höhere Transportgewicht wieder aus.



Abbildung 1: 4,5" TMB APO auf GM2000 QCI Ultraport mit Stahlsäule.

2. Goto-Positionierung und Einnordung

Die Goto-Positioniergenauigkeit hängt entscheidend davon ab, wie gut die Montierung eingenordet ist und wie genau mindestens 3 Referenzsterne angefahren wurden. Die Einnordung geschieht in drei Schritten: grobes aufstellen und Anfahren von drei

Referenzsternen möglichst mit einem Fadenkreuzokular, Durchführen der Polar-Align Routine über die Verstellung der Polachse unter Zuhilfenahme eines Referenzsternes, und abschließend ein erneutes Kalibrieren über drei Referenzsterne. Die genaue Kenntnis der Eigennamen der hellsten Sterne in den verschiedenen Sternbildern ist hierfür erforderlich. Besser wäre es die Software würde neben dem Eigennamen auch die Klassifizierung nach Bayer mit angeben (z.B. Alibero , Beta Cygni). Die Positioniergenauigkeit ist bei sorgfältigem Arbeiten besser als 3'.

Im mobilen Betrieb ziehe ich allerdings das schnelle Einnorden mit dem Polsucher vor, auch wenn die Genauigkeit nicht ganz so gut ist wie über die Softwareroutine. Sehr hilfreich bei der per Software gesteuerten Einnordung ist der schnelle Gotobetrieb der Montierung, der von max. 8%/s durch das Softwareupdate auf bis zu 20%/s gesteigert werden kann. Da allerdings bei diesen sehr schnellen Schwenks der Geräuschpegel erheblich zunimmt (gerade bei Betrieb im Garten mit Nachbarschaft unerwünscht) habe ich die Geschwindigkeit auf 12%/s begrenzt. Auch damit kann man jeden beliebigen Stern am Himmel in Sekundenschnelle anfahren und die 3-Stern Alignmentroutine ist relativ zügig erledigt. Die Verstellung der Polhöhe und des Azimuts ist so feinfühlig, dass ein sehr genaues Zentrieren des Referenzsternes im Fadenkreuzokular möglich ist. Auch nach Anziehen der Feststellschrauben bleibt der Stern im Fadenkreuz.

Auch die genauen Kenntnis der Ortszeit und Breiten- und Längengrad des Beobachtungsortes beeinflusst signifikant die Goto-Positioniergenauigkeit. Schon ein kleiner Fehler in Beispielsweise der Uhrzeit kann die Positioniergenauigkeit deutlich verschlechtern. Hilfreich ist das separat zu erwerbende GPS-Modul, welches über einen seriellen Port optional an die QCI-Kontrollbox angeschlossen werden kann und geographische Länge, Breite und Ortszeit in Sekundenschnelle aktualisiert. Für den mobilen Betriebs ist es wünschenswert wenn diese Funktionalität schon standardmäßig in der QCI-Kontrollbox integriert ist.

Stimmen die Randparameter, so ist die Gotogenauigkeit beeindruckend. Prinzipiell könnten Objekte auch bei hoher Vergrößerung angefahren werden, wenn der Okularauszug und die mechanischen Toleranzen der Okularklemmung hinreichend gering sind. Bei Betrieb mit einem Autoguider kann man bei aktiviertem Autoguiderfenster mit vielleicht 15" Durchmesser ohne Probleme kurz auf einen



Abbildung 2: 10micron GM2000 vs., Vixen New Atlux. Man vergleiche alleine schon das Format der Gegengewichtsstange um einen Vorstellung vom Stabilitätsgewinn zu erhalten!



Abbildung 3: Der TMB 115/805 mit Baader C-ERF Sonnenfilter auf der GM2000 mit Selbstbau-Stahlsäule.

Referenzstern zum Fokussieren der Hauptkamera fahren und danach wieder auf den zu fotografierenden Himmelsausschnitt; der Nachführstern befindet sich dann mit hoher Wahrscheinlichkeit wieder im kleinen Autoguid Fenster. Ich habe die Gotogenauigkeit nicht quantifiziert, dies ist allerdings auch nicht notwendig, da sie in vollem Umfang meinen Erwartungen entspricht.

3. *Periodischer Schneckenfehler*

Interessant war auch den periodischen Fehler der Ra-Achse zu bestimmen. Dazu habe ich das Programm PemPro bemüht und habe mehrere Schneckenzyklen gemittelt. Ergebnis: $\pm 2,5''$. Dies ist ein wirklich exzellenter Wert für eine Montierung ohne hochauflösende Encoder. Im Nachführbetrieb zeigen sich dann auch erwartungsgemäß keinerlei Probleme. Diese könnten nämlich dann entstehen, wenn der periodische Fehler entweder sehr hoch ist und der Autoguid den Fehler nicht vollständig eliminieren kann, oder der Fehler



Abbildung 4: M76 mit TMB 115/805 auf 10micron GM2000, ca. $1,5''$ pro Pixel, 10×8 min Luminanz, Off-Axis Guider, 200% vergrößert. Nachführfehler sind nicht zu erkennen.

sehr sprunghaft auftritt und der Autoguid nicht folgen kann. Dies gehört bei der GM2000 alles der Vergangenheit an! Der RMS-Wert bei MaximDL bleibt unter $0,5''$. Die neue Softwareversion 2.7.2 ermöglicht es darüber hinaus analog zu der Funktionalität von PemPro über den PC eine PEC-Kurve über mehrere Zyklen direkt über die QCI-Box aufzunehmen und ein gemittelttes PEC-Profil im permanenten Speicher der Steuerung abzulegen – und das ohne Zuhilfenahme eines PCs oder Laptops. Mit dieser A-PEC genannten Funktion sollen im Vergleich zu einem einfachen PEC-Profil Seeingeffekte und andere erratische Schwankungen eliminiert und der periodische Fehler nochmals reduziert werden. Ein genauer Vergleich mit/ohne A-PEC steht allerdings noch aus.

4. *Backlash*

Der Backlash ist dank Riemenantrieb und einer per Feder an die Ra- und Dek-Zahnräder gepressten Schnecke fast nicht vorhanden und auf jeden Fall deutlich geringen als bei allen anderen Montierungen die ich kenne. Hier werden wohl nur Montierungen mit Torque-Antrieb besser abschneiden. Lediglich ein geringer Hang des Dek-Antriebes zur sog. Stiction (Static Friction, also Haftreibung) lässt sich erkennen: bei kleinen Korrekturimpulsen vom Autoguid reagiert die Dek-Achse nicht sofort, da die Haftreibung entgegenwirkt. 10micron hat eine Anti-Stiction-Funktionalität in die Steuerung integriert, die dem entgegenwirken soll. Da der Effekt aber gering ist und ggf. erst bei sehr hohen Aufnahmebrennweiten stören wird habe ich diese Funktion bisher nicht ausgetestet.

5. *Geschwindigkeit und Geräuschpegel*

Immer wieder Diskussionspunkt ist auch der „Sound“ von Goto-Montierungen. Viele Goto-Montierungen produzieren bei Schwenks entweder einen Höllenlärm oder hören sich an wie

eine Spielzeugeisenbahn. Dies ist bei der 10micron völlig anders. Reduziert man die Gotogeswindigkeit auf 8%, so läuft die Montierung sehr leise und gleichmäßig und nimmt auch eine nicht austarierte Zuladung nicht übel. Der Nachführbetriebs ist fast geräuschlos – fast, wäre da nicht der Deklinationsmotor, der zwar nicht laut aber ständig ungleichmäßige Geräusche von sich gibt, obwohl er eigentlich still stehen sollte. Den genauen Grund habe ich bisher nicht eruieren können. An dem zuschaltbaren 2-Achs-Nachführmodus kann es jedenfalls nicht liegen.

Sehr positiv finde ich die Möglichkeit eines Nachführbetrieb bis zu 20° oder mehr über den Meridian hinaus. Dies ist speziell erforderlich wenn man langbelichtete Aufnahmen vom gleichen Himmelsobjekt macht und ein Meridianflip vermeiden möchte. Alternativ kann man im Menü des Handkontrollers einen erzwungenen Meridianflip herbeiführen. Auch das kann in gewissen Situationen sehr hilfreich sein. Vordefinierte und editierbare Limits für den Meridiandurchgang und Horizontlimits verhindern ein Anschlagen der optischen Tuben an das Stativ. Ansonsten ist die Steuerung mit Funktionen nur so gespickt und ich erspare es mir hier sämtliche Details zu erläutern. Eine gute Übersicht bietet die hervorragende deutsche Bedienungsanleitung von Baader Planetarium.



Abbildung 5: Die GM2000 auf einem mobilen Holzstativ.

6. *Bedienung, Tragkraft*

Bezüglich Handhabung der Montierung fällt im Vergleich zu anderen mittelschweren Montierungen die exzellente Verarbeitung und das durchdachte Konzept auf. Nebenbei sieht die Montierung auch einfach durchentwickelt und elegant aus. Das die GM2000 auch bombenstabil ist brauche ist fast gar nicht zu erwähnen. Mein Teleskopequipment reicht auf jeden Fall nicht im Entferntesten aus um die Tragkraft wirklich auszureizen. Alleine schon die 4 kg schwere Gegengewichtsstange mit sagenhaften 40mm Durchmesser macht klar: dies ist solider Maschinenbau! Darüberhinaus kann die Gegengewichtsstange praktischerweise sehr schnell per Bajonettverschluss montiert werden. Der gesamte Motor- und Schneckenantrieb ist in einem schwarzen Alugehäuse gekapselt, die Knebelschrauben zur Verstellung der Polhöhe, des Azimut und alle Feststellschrauben sind gross dimensioniert und griffig, der optionale Polsucher lässt sich gut bedienen, usw....

Verbesserung die ich hier sehe sind die Handbox mit der Folientastatur und dem Display, sowie den Motorkabeln. Die flachen Richtungstasten der Handbox sind in der Dunkelheit kaum zu ertasten und man langt schnell auf eine falsche Taste. Ich würde eine kleinere und griffigere Handbox bevorzugen, aber das ist sicherlich Geschmackssache. Für die Motorkabel wären professionellere Stecker als Sub-D die bessere Lösung.

7. *Softwareupdate*

Das Softwareupdate auf die Versionen 2.7.2 geschieht mittels Installations-CD über einen seriellen Port. Hat man keinen Laptop mehr mit solch einer altertümlichen Schnittstelle sollen angeblich auch Seriell-USB Konverter oder die Programmierung über den eingebauten LAN-Port funktionieren. Beides hat in meinem Fall aber nicht einwandfrei funktioniert, und deshalb musste doch der alte Laptop mit nativer serieller Schnittstelle herhalten. Über das Programm zum Softwareupdate lassen sich auch aktuelle Bahndaten von Kometen und Asteroiden, sowie von Satelliten einspielen. Ärgerlicher Weise war mit der neuen Software wohl offensichtlich auch eine neue Routine zur Initialisierung der Motoren eingeführt worden, welche beim Booten des Handcontrollers zu Schwierigkeiten geführt hat. Abhilfe schaffte letztendlich ein neues stärkeres Netzteil, welches die beim Initialisieren der Motoren auftretenden Spannungsspitzen abfangen konnte, um eine „Abstürzen“ des auf Linux basierenden Steuerrechners zu verhindern. Hier hat Baader Planetarium als deutscher Vertrieb von 10micron aber sehr engagiert bei der Fehlersuche und dem Abstellen des Problems unterstützt! Ein weiteres Softwareupdate auf QCI 2.7.6 soll hier das Problem softwareseitig beheben, konnte aber noch nicht getestet werden.

8. *Satellitentracking, Kometen*

Insbesondere das Satellitentracking wurde von vielen Benutzern lange erwartet. Spielt man aktuelle Bahndaten von einigen der hellsten Satelliten ein (siehe dazu auch die Webseite von Celestrak.com), so kann man sich praktischer Weise die Überflüge von Satelliten z.B. in den nächsten 5 Minuten anzeigen lassen und einen der verfügbaren Satelliten anwählen. Die Montierung schwenkt dann zu dem Ort am Horizont, wo der Satellit auftaucht und folgt dann der Bahn. Funktioniert prinzipiell gut. Interessant sind für mich persönlich vor allen Dingen Überflüge der ISS. Allerdings sind Satelliten, auch wenn sie den Beobachtungsort überfliegen, nicht zwangsläufig von der Sonne angestrahlt und tatsächlich sichtbar. Mein aktuelles Verständnis von der Software ist, dass dies nicht mit berücksichtigt wird. So bleibt dann z.B. bei der Beobachtung der ISS nur ein Blick auf eine der im Internet zu findenden Webseiten, auf denen neben den Überflügen auch die Beleuchtung angegeben ist.

Sehr gut funktioniert auch das Aufsuchen von Kometen anhand tagesaktueller Bahndaten, wie z.B. von Hartley 103/P. Hier lohnt es sich auf jeden Fall die Bahndaten aktuell zu halten, da diese sich schnell ändern können. Prinzipiell sollte die Montierung auch nach dem Goto zu einem Kometen diesem folgen (speziell, wenn auch die Option Follow Object im Menü aktiviert wurde). Auf langebelichteten Aufnahmen erscheint aber nach wie vor der Komet als Strichspur, während der Sternenhintergrund korrekt nachgeführt wurde. Auch hier bleibt noch ein Fragezeichen und Grund für eine nähere Analyse der Steuerungseinstellungen.

9. *Elektronische Ausbalancierung*

Eine weitere möglicherweise nützliche Funktion stellt das elektronische Ausbalancieren der Montierung dar. Speziell Montierungen mit Servoantrieb reagieren sehr empfindlich auf nicht ausbalanciertes Equipment und zeigen insbesondere eine ruckende Bewegung beim Verfahren. Nun kann man die RA bzw. DEK Achse lösen und manuell austarieren. Bei schwerem Equipment ist das nicht unbedingt der beste Weg. Eine Softwareroutine erledigt das praktischer Weise per Knopfdruck, wobei für RA und DEK separat ein Durchgang erforderlich ist. Dabei wird das Teleskop mehrmals hin- und her geschwenkt bzw. ein Meridianflip ausgeführt um dann die zu tätige Korrektur im Display darzustellen. Hierbei muss man allerdings sehr vorsichtig sein, da es eventuell zu einer Kollision mit dem Stativ

kommen kann bzw. sich ggf. auch Kabel verheddern können. Nach einem Update auf die QCI Version 2.7.6 ist nach Aussage von Baader Planetarium das Problem mit einer noch ausgereifere Routine gelöst. Bei leichtem Equipment (z.B. 4,5" APO mit Kamera) kann man sich diesen Aufwand ersparen, da auch ein geringer Fehler in der Balance von der Montierung toleriert wird.

10. Weitere nützliche Funktionen

Praktisch finde ich die Möglichkeit einer Schnellabspeicherung der Momentanposition, die in dem Softwareupdate enthalten ist. Will man z.B. von einer gerade festgelegten Aufnahmeposition schnell zu einem hellen Stern schwenken, um die Kamera nachzufokussieren, kann man die Position zwischenspeichern und nachher schnell wieder aufrufen.

Weiterhin sind die verschiedenen Optionen eine Parkposition der Montierung zu speichern gerade bei Betrieb in einer Roldachhütte hilfreich um eine Kollision von Dach und Teleskop beim Öffnen des Daches zu vermeiden. Bei der Astrophotographie mit Autoguiding ist die neu implementierte Funktion nützlich, die ein Neukalibrieren des Autoguiders nach Verfahren in Deklination entfallen lässt. Die ist normalerweise nur möglich, wenn man die Montierung per serieller Schnittstelle z.B. über MaximDL steuert und das Programm die Deklination der Montierung auslesen kann. Bei direkter Verbindung von Autoguider-Kamera und Montierung kann die Software die Deklination nicht auslesen und nach jeder Änderung in Dek muss neu kalibriert werden. Dies übernimmt nun die Steuerung bei Aktivieren der entsprechenden Option.

11. Stativ Berlebach Planet

Zusammen mit dem GM2000 Achsenkreuz habe ich mir neben einer fest montierten Stahlsäule auch ein Holzstativ aus der Serie „Planet“ der Fa. Berlebach für den mobilen Einsatz zugelegt. Das Original Stahlstativ von 10micron mag zwar die absolut stabilste Lösung sein, von dem man auch eine Flak abfeuern kann, bei einem Gewicht von 25 kg war für mich persönlich aber klar, dass ich diesen schweren Klotz nicht für den mobilen Einsatz benutzen möchte. Das Berlebach Planet wiegt dagegen nur rund 12 kg und lässt sich auf ein kompaktes Packmaß zusammenschieben. Eine Adaption auf verschiedene Montierungen ist ebenfalls problemlos möglich. Und nicht zuletzt bietet Berlebach einen sehr hochwertigen aus Alu gefrästen Adapter für die GM2000 an, mit dem man die Montierung sowohl auf das Holzstativ, wie auch auf meiner Stahlsäule befestigen kann. Die Stabilität des Planet habe ich mit dem Uni28 von Berlebach verglichen. Das kleine Uni28 muss sich hier kampflös gegen das Planet von Berlebach geschlagen geben. Insbesondere die Anbindung der grossdimensionierten Beine an den



Abbildung 6: Der Handkontroller und die QCI-Kontrollbox. Stativ Berlebach Planet

Stativgrundkörper aus Alu ist beim Planet deutlich torsionsfester als beim Uni28, und das bei nur unwesentlich höherem Gewicht. Für eine Vixen NewAtlux z.B. ist das Planet bombenstabil und lässt wirklich keine Wünsche offen. Bei dem über 31 kg schweren Achsenkreuz der GM2000 (plus Gegengewichte) stösst aber auch das Planet an seine dem Werkstoff Holz geschuldeten Grenzen. Eine Zuladung von ca. 20 kg wird photographisch noch möglich sein. Eine zulässige Beladung von über 100Kg wie von Berlebach angegeben erscheint dagegen unrealistisch. Schwachpunkt ist hier nach wie vor die Torsionsfestigkeit der Beine. Trotzdem halte ich das Planet für den idealen Kompromiss aus Stabilität und Gewicht und kann es nur weiterempfehlen. Für ein Holzstativ holt das Berlebach das Maximale aus diesem Werkstoff heraus und zudem schaut das Planet sehr edel und wertig aus. Nicht zuletzt ist es deutlich günstiger als das Stahlstativ oder gar das Carbonstativ von 10micron.

12. Support

Für den deutsche Sprachraum ist Baader Planetarium für den Vertrieb und Support zuständig. Der Amateurastronom findet hier immer kompetente Mitarbeiter die ihm mit Rat und Tat zur Seite stehen. Wünschenswert wäre aber trotzdem, dass der Hersteller 10micron selbst, der die eigentliche Kernkompetenz in Hard- und Software besitzt, direkt auf Fragen eingehen würde. Das Internetforum von 10micron ist allerdings ein trauriges Gegenbeispiel. Das es auch besser geht zeigen z.B. grosse und sehr umfangreiche Userforen für z.B. den Vixen Skysensor oder Celestron Montierungen, in denen man Antwort auf fast jede Frage findet. Hier ist wohl der hohe Preis und die deshalb eher geringe Verbreitung der GM2000 der Grund warum so etwas für 10micron Montierungen nicht existiert.

13. Fazit:

Mit dem Erwerb einer GM2000 von 10micron macht der engagierte Amateurastronom hinsichtlich der Anschaffungskosten ein grosses committment an sein Hobby. Bei dieser Anschaffung habe auch ich längere Zeit überlegt, bevor ich den Entschluss gefasst habe „aufzurüsten“. Eine kleinere Montierung wie z.B. die Celestron CGEM oder CGE, die Vixen NewAtlux oder eine G11 Goto ist deutlich günstiger und wird für kleine bis mittlere Zuladungen auch ihren Dienst verrichten, sowie mobil deutlich einfacher zu handhaben sein. Trotzdem bleibt bei günstigeren Montierungen immer der Wunsch nach einem präziseren Gerät, da die meisten günstigeren Geräte mit teilweise deutlichen Kompromissen hinsichtlich Präzision, Handhabung, Stabilität und Qualität behaftet sind. Für schweres Equipment oder Astroatnahmen mit grösseren Brennweiten bei denen hohe Präzision gefragt ist führt letztlich kein Weg an einer Montierung wie der GM2000 vorbei.

Im Vergleich zu den von mir besessenen oder getesteten Montierungen schlägt die GM2000 alle anderen Montierungen deutlich in allen Belangen. Genau das habe ich allerdings bei diesem Anschaffungspreis auch erwartet. Endlich mal hat man das Gefühl ein wirklich kompromissloses Gerät zu besitzen. Alles in allem macht es einfach Spass mit diesem Präzisionsinstrument zu arbeiten.

Die positiven Dinge in Kürze:

- Die Präzision in Einnordung und Goto ist hervorragend.

- Der periodische Fehler ist sehr gering.
- Schnelles Goto und eine Unmenge an Softwarefunktionalitäten lässt kaum Wünsche offen.
- Perfekte Synergie aus präzisiertem Maschinenbau und edlem Design.
- Nicht zuletzt ist die Montierung stabil genug um alle zukünftig realisierbaren Anschaffungen im Bereich Optik und Kamera locker tragen zu können.

Das gefiel mir weniger:

- Hoher Anschaffungspreis.
- Das höhere Gewicht erschwert mir den mobilen Einsatz. Der Betrieb in einer Sternwarte ist vorteilhaft.
- Kleine Unzulänglichkeiten oder Unklarheiten in Hard- und Software lassen sich auch hier nicht vermeiden.

Wünsche für zukünftige Hard-/Softwareversionen:

- Komplette Steuerung der Montierung über WLAN ohne zusätzliche Hardware und Kabel.
- Integriertes GPS
- Hochauflösenden Winkelencoder (GM2000HPS)

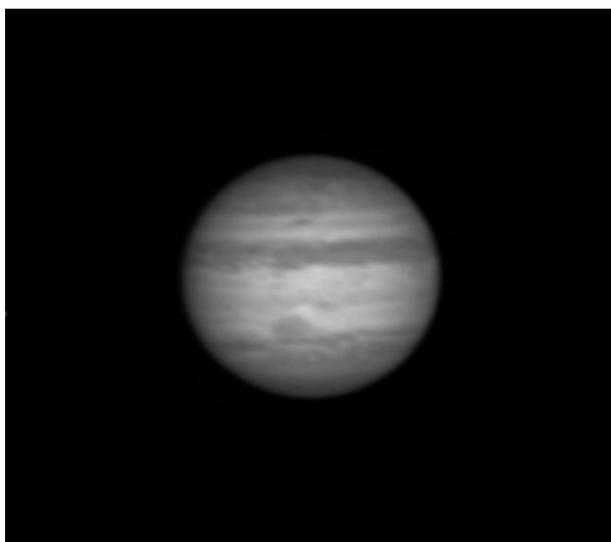


Abbildung 8: Jupiter am 09.10.10, Seeing 4/10; C8 bei f=5000mm auf 10micron GM2000, DMK31.



Abbildung 7: Sonne in H-alpha am 24.10.10, Seeing 4/10, TMB 115/805 mit Baader C-ERF 100mm, PST-Etalon, 10micron GM2000, DMK31