

interstellarum

Die Zeitschrift für Praktische Astronomie

Teleskope & Ferngläser

Test

H-alpha-
Sonnenteleskope
im Vergleich

Astro-Neuheit 2013

Sky-Watcher
EQ8-Montierung

61 Neuheiten
14 Praxis-Checks

GM 1000 HPS GoTo-Montierung

Ein Testbericht von Michael Deger

GM 1000 HPS GoTo heißt die neueste Montierung des italienischen Herstellers 10 Micron Comec Technology. Sie ist eine Weiterentwicklung der bewährten QCI-Modelle und verfügt neben den Schneckengetrieben über hochgenaue, direkt an der Rektaszensions- und Deklinationsachse angebrachte Absolut-Encoder. Mit Hilfe eines ausgeklügelten Alignment-Algorithmus ermöglicht die GM 1000 HPS Aufnahmen mit langen Belichtungszeiten ohne zusätzliches Autoguiding realisieren zu müssen. Die Tragkraft der Montierung für die Astrofotografie wird mit 25kg angegeben. Getestet wurde die GM 1000 HPS mit der QCI-Steuerung auf einer feststehenden Stahlsäule.

Lieferumfang

In der mit Haltegriffen versehenen Verpackung befinden sich die aus einem Stück bestehende Montierung, die Gegengewichtsstange, die Steuerbox, die Handsteuerung, alle Kabel, ein Inbuschlüsselset und eine DVD mit gut verständlicher, englischsprachiger Anleitung für die Montierung und Steuerung. Eine ausführliche deutsche Anleitung liegt ebenfalls bei. Gegengewichte und ein 24V-Netzteil gehören nicht zum Lieferumfang.

Beim Auspacken fällt sofort die sehr gute Verarbeitungsqualität der Montierung ins Auge. Sämtliche Teile des hochwertig verarbeiteten Montierungskörpers sind aus gefrästem Edelstahl und Aluminium gefertigt, die Oberfläche ist laut Hersteller glasperlengestrahlt und schwarz harteloxiert. Das ergibt eine sehr beständige, kratzfeste Oberfläche, wesentlich härter als jeder Lack. Das Eigengewicht des Achskreuzes liegt bei 19,5kg. Damit ist die

GM 1000 HPS noch gut für den mobilen Einsatz geeignet. Dazu kommen die verschraubbare Gegengewichtsstange mit ca. 1,5kg sowie Gegengewichte, die mit 3kg (klein) und 6kg (groß) erhältlich sind, alles besteht aus rostfreiem Edelstahl.

Inbetriebnahme

Der eigentliche Aufbau gestaltet sich unkompliziert. Zunächst wird die stabile Adapterplatte auf das Stativ montiert. Diese nimmt den gesamten Polblock der GM 1000 HPS auf. Fixiert wird die Montierung mit vier Rändelschrauben (M6) in passend im Radius gefrästen Langlöchern. Zwei entgegengesetzte Schrauben drücken auf einen am hinteren Ende der Stativplatte gelegenen Zapfen und ermöglichen damit eine Drehung der Montierung nach Westen oder Osten. Der Polhöhenblock ist massiv ausgearbeitet, die Polhöhe ist mit Hilfe einer großen Einstellschraube und eines echten Schneckenradabschnitts im Polblock sehr feinfühlig und präzise einzustellen. Eine Wasserwaagen-Libelle ist ebenso gut sichtbar angebracht. Die Achsen der R.A.- und Dekl.-Einheit der GM 1000 HPS sind mit Rutschkupplungen versehen, deren Gängigkeit mit je zwei Handknebeln eingestellt werden kann.

Am oberen Ende der Deklinationsachse befindet sich eine aus einem Stück gefräste duale Prismenklemme mit zwei massiven Klemmstücken für die Aufnahme von Teleskopen. Sie adaptiert sowohl alle 3"-Schienen (Losmandy-Norm) als auch alle sogenannten EQ-Schienen (Celestron, Sky-Watcher und Vixen). Die Motoren/Encoder/Getriebe-Einheiten sind komplett in Metall gekapselt. Motor- und Encoderkabel sind unsichtbar intern verlegt, ein möglicher Ka-



▲ Abb. 1: Das Modell GM 1000 HPS des italienischen Herstellers 10Micron arbeitet mit internen Absolut-Encodern.



▲ Abb. 2: Blick auf die Steuerungseinheit mit Handbox.

belsalat wird dadurch vermieden. Lediglich ein Kabel an der Rückseite des Rektaszensionsmotors verbindet die Montierung mittels eines wasserdicht verschraubbaren Steckers mit der Steuerbox. Im Lieferumfang der GM 1000 HPS ist ein komplett selbstständiges Steuersystem mit Linux-AMD-Prozessor enthalten.

Das System besteht aus der eigentlichen Motorsteuerung und einer Handbox. Die gesamte Software ist bereits installiert, das Gerät ist sofort einsatzbereit. Die QCI-Steuerung bietet eine Reihe an speziellen Funktionen für die Astrofotografie, wie z. B. verschiedene elektronische Einnordungsroutinen mit bis zu 100 Referenzsternen, elektronische Balancierung der Montierung, AC-Servomotorenansteuerung (Geschwindigkeit max. 15°/s, Satelliten-Tracking ist möglich). Zudem ist die Software durch Internet-Updates aktualisierbar.

Mechanik

Die GM 1000 HPS (»High Precision and Speed«) wird konventionell über Schnecke und Schneckenrad mit Hilfe von AC-Servomotoren angetrieben. Die Schneckenräder sind aus Bronze gefertigt, während die Schnecke und die Achse selbst jeweils aus legiertem Stahl bestehen. Dabei sind außer den üblichen Motor-Encodern auch direkt an der Rektaszensions- und Deklinationsachse hochgenaue Absolutencoder angebracht, die mit mehr als 10 Mio. Messpunkten kalibriert sind. Die QCI-Steuerung wertet diese Informationen fast in Echtzeit aus, vergleicht die Soll- und Ist-Position und führt, falls nötig, sofort eine Korrektur durch. Mit der Kombination von je zwei elektronischen Regelkreisen pro Achse vereint die GM 1000 HPS die Vorteile einer konventionellen Montierung, wie z. B. selbsthemmendes Getriebe, hohe Haltekraft bei Lastwechseln, schnelle Einsatzbereitschaft, mit einer hervorragenden Exaktheit der Nachführung auch ohne Autoguiding.

Fehler, die zwischen Motor- und Achsencodern entstehen, wie z. B. Ungenauigkeiten der Mechanik, Durchbiegungen etc. werden erfasst und ausgeglichen. Zudem erkennt die GM 1000 HPS immer mit größter Genauigkeit



▲ Abb. 3: Beispielaufnahme der Galaxiengruppe Hickson 44. 38×10min, 1280mm Brennweite.

ihre Position, selbst wenn die Achsen von Hand gelöst werden. Der Nachteil dieser Montierungsbauweise ist der bei Schneckengetrieben trotz präzisester Verarbeitung auftretende Schneckenfehler, der sich bei der HPS-Montierung auf bis zu $\pm 0,25''$ reduziert.

Für den Test war die GM 1000 HPS relativ schnell einsatzbereit. Die Grundeinstellungen der GoTo-Steuerung sind ebenso einfach wie der Aufbau der Montierung. Zeit und geografische Koordinaten werden einmalig eingestellt. Optional ist ein GPS-Empfänger erhältlich. Die GM 1000 HPS benötigt zum GoTo-Betrieb, wie für sämtliche andere Funktionen auch, keinen externen PC, da die komplette Steuerung in der Elektronik der Steuerbox untergebracht ist. Nachdem die Montierung auf der Stahlsäule befestigt war, wurden ein 8"-Cassegrain und die CCD-Kamera montiert. Weil jedes Teleskop ein individuelles Gewicht bzw. einen eigenen Schwerpunkt hat, ist es enorm wichtig, das Teleskop vor Beginn der Aufnahmesession auszubalancieren. Hier bietet die GM 1000 HPS softwaregestützte Assistenz. Nach diesen Vorbereitungen beginnt die eigentliche Polausrichtung der Montierung. Hierin liegt eine große Besonderheit der GM 1000 HPS, sie unterscheidet sich an dieser Stelle von fast allen anderen parallaktischen Montierungen.

Poljustage

Die Poljustierung funktioniert unter Zuhilfenahme verschiedener elektronischer Einnordungsroutinen, ein Polsucher wird nicht benötigt, nicht einmal die Sichtbarkeit von Polaris ist notwendig. Im Test wurden zuerst drei verschiedene Sterne nacheinander aus einer vorgegebenen Referenzsternliste angefahren, mit den Richtungstasten der Handsteuerung exakt in die Mitte des Fadenkreuzes gebracht und mit »Enter« bestätigt. Für das Zentrieren der Referenzsterne ist die Verwendung einer DSLR- oder CCD-Kamera und eines virtuellen Fadenkreuzes zu empfehlen. Die Software misst bei jedem angefahrenen Stern die Soll- und Ist-Positionen, ermittelt den jeweiligen Fehlbetrag und speichert ein sogenanntes Pointing-Modell. Bei jedem Stern wird eine neue Berechnung durchgeführt, um in jeder Position des Teleskops eine möglichst optimale Korrektur der Positionierungs- und Nachführfehler zu erreichen. Je mehr Sterne in das Pointing-Modell integriert werden, desto größer ist die Kompensation der Positions- und Nachführfehler.

Zu Ende der Poljustage wurde mit der Funktion »Polar align« aus der Liste ein Stern möglichst im Süden ausgesucht und mit der GoTo-Funktion angesteuert. Da die Polachse noch nicht optimal nach dem Himmelspol ausgerichtet war, verfehlte das Teleskop den Stern knapp. Dieser Stern wurde wie-

der in die Mitte des Fadenkreuzes zentriert, diesmal aber nicht mit den Richtungstasten der Handsteuerung, sondern mit der Polhöhen- und Azimutfeineinstellung.

In einem eigenen Menü kann man sich die Soll- und Ist-Position der Polachse anzeigen lassen. Die Einrichtung und die eigentliche Polausrichtung nahmen ca. 20min in Anspruch, mit etwas Routine geht es sicherlich noch um einiges schneller. Damit ist die GM 1000 HPS im mobilen Betrieb schneller und einfacher aufzustellen und einzunorden als jede konventionelle parallaktische Montierung. Die Ausrichtgenauigkeit des Pointing-Modells mit 10 Sternen lag bei 23" auf der Rektaszensionsachse und 25" auf der Deklinationsachse.

Seit kurzer Zeit ist auch ein automatischer »Model Maker« verfügbar, der mit einem Ascom-Treiber arbeitet. Diese Donationware, entwickelt vom schwedischen Hobbyastronom Per Frejvall, ermöglicht ein völlig automatisches Pointing-Modell mit bis zu 100 Sternen. Ohne eigenes Zutun erstellt der Model Maker selbstständig ein Pointierungsmodell in höchster Genauigkeit, selbst Sichtbarkeitsgrenzen des Teleskops wie umliegende Häuser, Bäume etc. können berücksichtigt werden. Voraussetzung für die Verwendung des Model Makers sind die Softwarepakete Maxim DL und PinPoint sowie eine CCD-Kamera.

In der Praxis

Für eine erste Testaufnahme wurde der 8"-Cassegrain bei 1280mm Brennweite ein-

gesetzt, Zielobjekt war die Galaxiengruppe Hickson 44 im Sternbild Löwe. Nachdem eine erste Aufnahme mit 5min Belichtungszeit absolut runde Sterne lieferte, wurde die Belichtungszeit in kleinen Schritten bis auf 10min erhöht. Das Ergebnis war beeindruckend, auch hier zeigte sich eine einwandfreie Sternabbildung. In der Praxis begeisterte das Guiding der GM 1000 HPS, insgesamt wurden 38 Aufnahmen mit jeweils 10min Belichtungszeit ohne zusätzliches Autoguiding angefertigt, alle Bilder der Testreihe konnten für die Bildbearbeitung verwendet werden.

In der Testnacht war es zeitweise etwas windig, auch das hat die Montierung ohne Probleme weggesteckt. Die fotografische Nutzung ohne Autoguiding war ein unschätzbare Vorteil, jede Minute der Beobachtungsnacht konnte optimal in Belichtungszeit umgesetzt werden. In der gesamten Beobachtungsnacht waren an der Montierung keine Neueinstellungen erforderlich. Das lästige und zeitintensive Einrichten eines Autoguiders, das bei herkömmlichen Montierungen unbedingt erforderlich ist, entfällt. Das Objekt muss deshalb nicht irgendwo auf dem Chip platziert werden, sondern lässt sich optimal zentrieren. Mit dem Verzicht auf ein Autoguidersystem fallen keine zusätzlichen Kosten für Guiding-Kamera, Leitrohr, Off-Axis-Guider etc. an, das relativiert den hohen Anschaffungspreis der GM 1000 HPS, außerdem erspart man sich unnötiges Zuladungsgewicht.

chip dann allerdings um 180° gedreht ist, wäre bei einer typischen parallaktischen Montierung wieder eine Neuausrichtung bzw. Justierung des Autoguiders fällig.

Astrofotografen, die die Montierung stationär mit fest installiertem Teleskop betreiben wollen, können das gespeicherte Pointing-Modell immer wieder verwenden. Das heißt, die Montierung bleibt perfekt eingenordet und justiert, die GM 1000 HPS erkennt mit größter Genauigkeit immer ihre Position. Für den nächsten Astrofotografieinsatz kann man also sofort loslegen, ohne jegliche Einstellungen an der Montierung vornehmen zu müssen. Werden die Teleskope bei einem festen Standort gewechselt, ist es möglich, für jedes Teleskop ein eigenes Pointing-Modell zu erstellen und für das jeweilige Teleskop abzurufen. Im mobilen Einsatz ist die Erstellung einer neuen Poljustierung natürlich jedes Mal Pflicht.

Nach Ende einer Beobachtungsnacht fährt die Montierung nach Wunsch eine fest definierte Parkposition an. Diese Funktion ist vor allem für den Remotebetrieb sehr wichtig.

Fazit

Die GM 1000 HPS ist eine hervorragende Montierung für die Astrofotografie, die auch für den mobilen Einsatz noch gut geeignet ist. Die Mechanik, Stabilität und Laufgenauigkeit setzen Maßstäbe. Einziger Wermutstropfen ist der hohe Anschaffungspreis, dafür bekommt der Käufer allerdings eine Montierung, die die Astrofotografie deutlich einfacher macht und eine sehr präzise Nachführung garantiert.

► Michael Deger

Technische Daten	
Typ	parallaktische deutsche Montierung
Gewicht	Achskreuz 19,5kg
Tragkraft	25kg
Antrieb	24V-AC-Servomotoren, Präzisionsschneckenräder in R.A und Dekl. mit zusätzlichen Absolut-Encodern
Steuerung	QCI-Steuergerät mit Linux-Betriebssystem inkl. Handbox
Strom	24V/3A Netzteil
Poljustierung	Alignment-Algorithmen per Steuerung
Anschluss	duale Prismenklemme im Deklinationskopf integriert (für 3" (Losmandy) und EQ-Norm (Celestron, Sky-Watcher, Vixen))
Preis	7595€, als Komplettpaket mit Gegengewichten, Hartholzstativ, Abdeckhaube, Hartkoffer und Netzteil 9495€

Im Test musste die Belichtungsreihe nur einmal kurz unterbrochen werden, um die Montierung mit der Funktion »Meridian flip« vom Ost- zum Westhimmel umzuschwenken. Sie fuhr dabei exakt an die gleiche Position, es konnte sofort eine neue Belichtung gestartet werden. Da der Kamera-

IN DER PRAXIS

- Fertigungsqualität
- mechanische Stabilität
- Transportierbarkeit
- präzise Nachführung ohne Autoguiding
- problemloses, exaktes GoTo
- hoher Preis