

## Die Montierung CNC 400 für CCD-Aufnahmen

von Wolfgang Paech

aus Sterne und Weltraum, Juni 1996, Seite 490 ff

*Dieser Bericht soll, wie in SuW 34, 748 [10/1995] angekündigt, über Erfahrungen mit der Montierung CNC 400 von Astro Physics bei ihrer Anwendung für die Astrophotographie berichten. Sie wurde in Kombination mit einer programmierbaren Steuerung SINUS II betrieben. In Kombination mit einer CCD-Kamera ST5 von SBIG wurden im Sommer 1995 einige Testbilder aufgenommen, die hier vorgestellt werden sollen.*

Gegenüber dem in der Einleitung genannten Bericht über die CNC 400 wurden inzwischen einige Änderungen an dieser Montierung von Astro Physics vorgenommen. Die Montierung wurde umbenannt, sie heißt jetzt AP 400. Die Antriebsmotoren für beide Achsen wurden ausgetauscht, die neuen Motoren haben ein höheres Drehmoment im Nachführbetrieb, dafür werden keine extrem hohen Fahrgeschwindigkeiten im Schnelllauf - im Gegensatz zur alten CNC 400 - erreicht. Die feine Winkelauflösung pro Einzelschritt von 0.47 am Schneckenrad blieb jedoch erhalten.

Diese Zeilen sollen zum einen die Qualität der Kombination AP 400 + SINUS II-Steuerung aufzeigen, gleichzeitig aber auch demonstrieren, daß es sich durch- aus noch lohnt, aus der Nähe von Großstädten Deep-Sky-Beobachtungen durchzuführen. Mein Beobachtungsort liegt nur ca. 15 km südöstlich von Hannovers Zentrum.

Für die ersten Beobachtungen wurde die Montierung nur mit Hilfe des Polsuchers aufgestellt und nicht weiter nach der Scheinerschen Methode ausgerichtet. Der Stundenantrieb lief frei - angesteuert von der SINUS II - es wurden weder in Rektaszension noch in Deklination manuelle Korrekturen angebracht. Vier verschiedene Instrumente wurden eingesetzt. Ein Selbstbau-Refraktor (siehe auch Abb. 2 in SuW 34, 748 [10/95]) mit 125 mm Öffnung und 1100 mm Brennweite (Abb. 1 a, b), eine Flatfieldkamera ( $f = 500 \text{ mm}/l:3.5$ ) von Lichtenknecker (Abb. 2 a, b), ein standardmäßiges Newton-Teleskop (200/1000 mm) von Vixen (Abb. 3 a, b) und für Abb. 4 ein 150 mm-Refraktor von Meade mit 1380 mm Brennweite. Alle Aufnahmen entstanden am 28. bzw. am 29. Juni 1995 direkt im Fokus der jeweiligen Instrumente und sind ungefiltert. Die ST5 war auf -15°C Grad Celsius gekühlt.

Die Abb. 1-3 zeigen im oberen Bildteil jeweils einen Stern, der aus dem Originalrohbild entnommen, vergrößert und wieder in das Bild einkopiert wurde. Diese Ausschnitte wurden keiner Bildbearbeitung unterzogen, um das Sternbild nicht zu verfälschen oder nachträglich zu verbessern. Der Vergrößerungsfaktor liegt bei 7.5 x mit Ausnahme von Abb. 3a. Hier wurde das Rohbild von M 57 schon ca. 1.5fach vergrößert, so daß die Vergrößerung des Sternes bei ca. 12 x liegt. Die Bilder von M 13, M 27 und M 57 wurden etwas kontrastverstärkt und einer sehr moderaten Schärfefunktion unterzogen. Die Bildbearbeitung erfolgte mit dem "Photostyler" von Aldus.

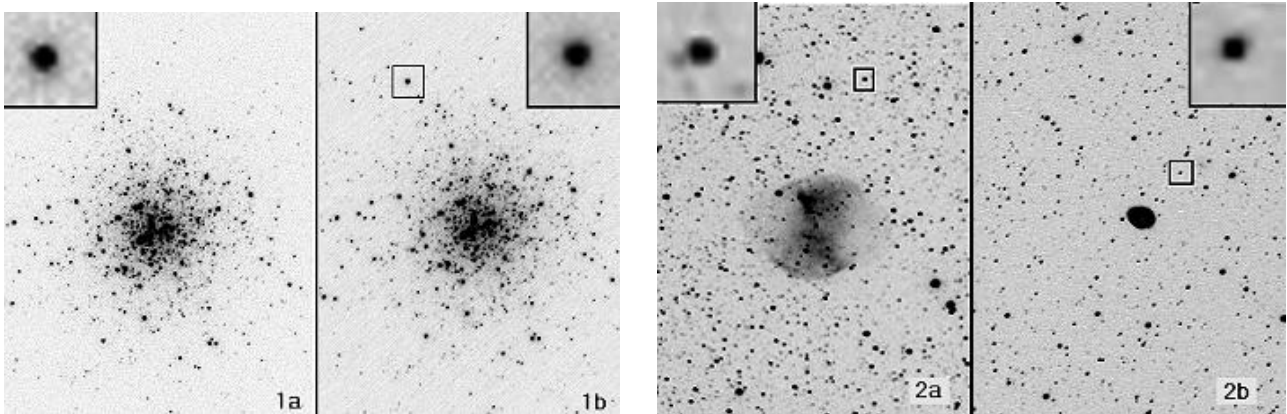


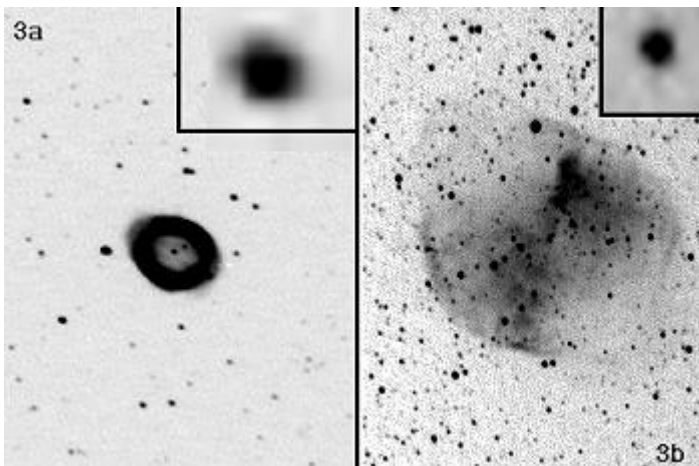
Abb. 1 (links): Der Kugelsternhaufen M 13, aufgenommen mit einem Selbstbau-Refraktor (125/1100 mm), kombiniert mit der CCD-Kamera ST5. a) 60 s lang belichtetes Einzelbild, b) Summe von 10 im T+A-Modus aufgenommen Einzelaufnahmen mit je 30 s Belichtungszeit.

Abb. 2 rechts): Zwei ST-5-Aufnahmen (im T+A-Modus) mit der Flatfieldkamera von Lichtenknecker (150/500 mm). a) Hantelnebel M 27, Summe von 5 Einzelaufnahmen mit je 120 s Belichtungszeit, ohne Aktivierung der PEC-Funktion (automatische Korrektur des periodischen Schneckenfehlers) der SINUS II-Steuerung; b) Ringnebel in der Leier (M 57), mit Aktivierung der PEC-Funktion, sonst wie (a).

Nun zu den einzelnen Bildern: Abb. 1a zeigt ein 60 s belichtetes Einzelbild von M 13 (Bildmaßstab 1."7/Pixel), Abb. 1b ist ein automatisches Komposit, aufaddiert aus 10 Einzelaufnahmen von je 30s Belichtungszeit. Bei beiden Aufnahmen war die automatische Korrektur des periodischen Schneckenfehlers (PEC) durch die SINUS II-Steuerung aktiviert. Beide Aufnahmen zeigen die saubere Nachführung, Abb. 1b bezeugt zusätzlich das exakte Funktionieren des Track+Accumulate-Modus (T+A-Modus) der SBIG- Software und die daraus folgende Rauschminderung des Summenbildes.

Die in Abb. 2a und 2b wiedergegebenen Bilder der Planetarischen Nebel M 27 und M 57 wurden mit der kleinen Flatfield-Kamera aufgenommen, der Bildmaßstab beträgt 3."7/Pixel. Beide Bilder wurden im T+A-Modus aufgenommen und zeigen jeweils die Summe von 5 Einzelbildern mit je 120s Belichtungszeit. Für die Aufnahmen der Abb. 2a war die PEC-Funktion (automatische Korrektur des periodischen Schneckenfehlers) der SINUS 1 II abgeschaltet, für die der Abb. 2b war sie dagegen aktiviert. Das Bild von M 27 (Abb. 2a) mit insgesamt 10 Minuten Gesamtbelichtungszeit zeigt einerseits, wie klein der periodische Fehler der AP 400 ist (Schneckenperiode ca. 480 s), Abb. 2b demonstriert deutlich, wie gut die SINUS II den periodischen Fehler automatisch kompensieren kann.

Wie oben erwähnt, wurde die Montierung nur mit dem Polsucher aufgestellt und in Deklination nicht nachgeführt. Bei beiden Abbildungen ist keinerlei Abweichung in Deklination erkennbar. Dies spricht für eine exakte Konstruktion des Polsuchers und eine entsprechend genaue Bohrungsaufnahme in der Stundenachse der AP 400.



Die Abb. 3a, b zeigen noch einmal - bei längerer Brennweite (Newton 200/ 1000 mm, Bildmaßstab 1."8/Pixel) - die fehlerfreie PEC-Funktion der SINUS II - Steuerung. Der Ringnebel M 57 (Abb. 3a) wurde ohne und M 27 (Abb. 3b) wurde mit PEC-Korrektur aufgenommen. Beide Aufnahmen sind automatische Kompositis aus je 10 Bildern mit je 50 s Belichtungszeit.

Abb. 3 (links): Aufnahmen mit einem Teleskop längerer Brennweite (Newton: 200/1000 mm) demonstrieren die einwandfreie Wirkungsweise der PEC-Funktion der SINUS II-Steuerung: a) der Ringnebel in der Leier (M 57) wurde ohne PEC aufgenommen, die Aufnahme ist

leicht unscharf; b) der Hantelnebel(M 27) wurde mit aktivierter PEC-Funktion aufgenommen, die Sternbilder sind erheblich schärfer im Vergleich zu (a). Beide Bilder sind Summen von 10 Einzelaufnahmen mit je 50 s Belichtungszeit.

Mit CCD-Aufnahmen lassen sich sehr schön die Seeingeffekte demonstrieren. Die 11 Einzelbilder 4.1 - 4.11 der Abb. 4 sind Aufnahmen von Albireo (6"-Refraktor von Meade, f=1380mm, Bildmaßstab 1."35/Pixel), die mit der Funktion "Auto-grab" der ST5 aufgenommen wurden (Zeitintervall zwischen den Einzelbildern ca. 10 s). Sie zeigen deutlich den Einfluss des Seeing, Bild 4.7 ist wenig, Bild 4.4 und 4.11 sind dagegen deutlich durch Seeingeffekte deformiert. Bild 4.12 zeigt abschließend noch einmal eindrucksvoll die Wirkungsweise des T+A-Modus der Software: 30 Einzelbilder mit je 1 s Belichtungszeit wurden automatisch aufaddiert. Beachten Sie die Rauschminderung im Vergleich zu den Einzelbelichtungen.

Abschließend sei bemerkt, daß für mich die AP 400 von Astro Physics zusammen mit einer programmierbaren SINUS II-Steuerung eine optimale Kombination ist, die Stabilität, Transportabilität, exakte Mechanik, saubere elektronische Nachführung und nicht zuletzt ansprechendes Design miteinander verbindet. Die Montierung ist zwischenzeitlich mit voll gekapselten digitalen Teilkreisen ausgerüstet, die gut funktionieren. Ich kann diese Kombination guten Gewissens uneingeschränkt empfehlen.

Auch meine ersten Erfolge mit der ST5 von SBIG und ihrer sehr komfortablen Steuersoftware (ich bin kein Rechner Typ) haben mich begeistert und für die Nachtastronomie reaktiviert. Inzwischen ist eine ST7 gekauft und wartet auf "first light", ein 300-mm-Newton-Teleskop ist im Bau.

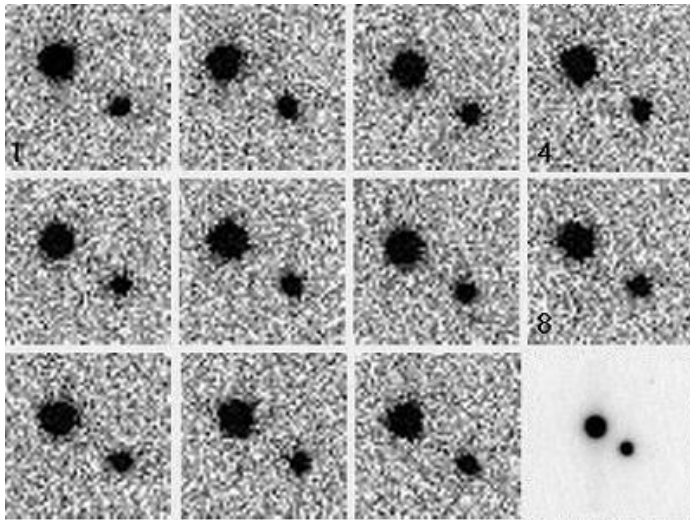


Abb. 4: Elf Einzelaufnahmen des Doppelsternes Albireo, in Abständen von etwa 10 s je 0.07 s lang belichtet, demonstrieren den variablen Einfluß des Seeing auf die Struktur der Sternbildchen. Das zwölfte Bild zeigt ein Komposit aus 30 Belichtungen von je 1 s.