

## Die neue transportable CNC-400-Montierung von Astro Physics

von Dipl.-Ing. Wolfgang Paech

aus Sterne und Weltraum, Oktober 1995, Seite 748ff

*Mit einer vollkommenen Optik kann man erst dann vergnüglich beobachten, wenn ein einmal eingestelltes Objekt auch längere Zeit im Gesichtsfeld des Fernrohres bleibt, und es dabei auch bei mäßigem Wind nicht gar zu sehr hin und her wackelt. Das ist eine notwendige Voraussetzung für länger belichtete Himmelsaufnahmen. Für all dieses hat die Montierung zu sorgen, die ebenso wichtig ist, wie die Fernrohroptik selbst. Hier schildert der Autor seine Erfahrungen mit einem Spitzenerzeugnis der Firma Astro Physics, die uns durch die Refraktoren der Marke Starfire bereits bestens bekannt ist.*

Seit einigen Jahren bin ich Eigentümer einer DX-Montierung von Vixen und seit wenigen Monaten Besitzer einer SINUS II-Steuerung, die eine wesentliche Funktionserweiterung (z. B. einen programmierbaren Deklinationsspielausgleich) gegenüber der DMD3-Steuerung aufweist. Da die DX-Montierung bei einigen meiner transportablen Instrumentenkombinationen überlastet ist (ich baue meine Instrumente selbst und bin ein Gegner von Leichtbauweisen), sind meine photographischen und visuellen Beobachtungsaktivitäten im Laufe der Zeit zum Erliegen gekommen. Seit die relativ preisgünstige Saturnmontierung von Vixen nicht mehr angeboten wird, klafft im Preisbereich von ca. 3000.- DM eine ziemliche Lücke; die Saturnmontierung war zwar ein grober Klotz, aber stabil und tragfähig. Vor das Problem gestellt, entweder eine gebrauchte Saturn-Montierung aufzutreiben (die Preise sind hier stark angestiegen, seit die Saturnmontierung nicht mehr lieferbar ist) oder etwas vergleichbares in moderner Ausführung zu erwerben, habe ich mich kurzerhand (nach Durchsicht meiner Kontoauszüge) für die noch unbekannte CNC-400-Montierung von Astro Physics entschieden, welche kürzlich in einer SuW-Anzeige der Firma Baader auftauchte.

Die CNC 400 wurde schon drei Tage nach meiner telefonischen Bestellung geliefert und der erste Eindruck war sehr positiv. Die Montierung machte auf den ersten Blick einen sauber verarbeiteten Eindruck, sie ist mechanisch äußerst kompakt gebaut, stabil und ästhetisch gelungen. Ein Größenvergleich zu meiner DX-Montierung zeigt Abb.1. Da ich über eine gut ausgerüstete Werkstatt verfüge, war schnell ein Flanschadapter für meine transportable Säule gedreht und die Montierung stand für erste Testbeobachtungen im Garten. Nach einer sehr langen Schlechtwetterperiode für norddeutsche Amateurastronomen gab es tatsächlich gleich ein klares Wochenende und erste Erfahrungen konnten gesammelt werden.

Der erste Eindruck bei der Beobachtung mit einem Selbstbau-Refraktor (125/1100 mm; Gewicht 12 kg + 7.5 kg Gegengewichte, Abb. 2) zeigte sofort, daß der äußere Eindruck nicht getrogen hatte. Die CNC 400 ist deutlich stabiler als die DX-Montierung. Restschwingungen waren vorhanden, wohl aber bedingt durch die etwas provisorische Montage des Instruments. Um das klare Wochenende ausnutzen zu können, wurde auf den Originalschwalbenschwanz der CNC 400 im Schnellverfahren eine zweite Schwalbenschwanzausführung montiert, zufällig paßten die Befestigungslöcher. Um zu testen, ob mit meiner provisorischen Montage Deep-Sky-Photographie bereits möglich wäre, wurde zusätzlich zum 5-Zoll- Refraktor ein 85/800-mm-Leitrohr montiert (Gewicht nun 21 kg + 12 kg Gegengewichte, siehe Abb. 3).



Abb. 1 (links): Größenvergleich zwischen der alten DX-Montierung (grün) und der neuen CNC 400 von Astro Physics. Die groß dimensionierte Schwalbenschwanzführung ist deutlich zu sehen.

Abb. 2 (rechts): Ein Selbstbaurefraktor (125/1200 mm) mit einem FH-Objektiv von Lichtenknecker montiert auf der CNC 400.



Abb. 3 (links): Der 125/1200-mm-Refraktor mit einem 85/800-mm-Leitrohr (die helle Strichspur stammt vom Planeten Jupiter).

Abb. 4 (rechts): Mein 125/1900-mm-Schaer-Refraktor (FH-Objektiv von Lichtenknecker), Tubusdurchmesser 300 mm.

Als erste Trockenübung wurde der 125-mm-Refraktor mit einem 5 mm-Fadenkreuzokular bestückt und mit der SINUS II-Steuerung wurden Korrekturbewegungen simuliert. Die Bewegung des Sternes auf dem Fadenkreuz war völlig schwingungs- und ruckfrei. Nun war ich doch verblüfft und wollte es ganz genau wissen. Ich holte meinen Schaefer-Refraktor (125/1900 mm), der normalerweise fest in meiner Beobachtungshütte montiert ist und baute ihn auf die CNC 400-Montierung (Tubusdurchmesser 300 mm, Gewicht 15 kg + 15 kg Gegengewichte, Abb. 4). Mit diesem Gerät ist die DX-Montierung hoffnungslos überlastet und auch die CNC 400 zeigt nun deutlich ihre Grenzen. Die visuelle Beobachtung bei leichtem Wind war noch gut möglich, photographische Beobachtungen hätten wahrscheinlich viel Ausschuß produziert. Eine direkte Rohrschellenmontage des großen Tubus würde aber auch hier noch deutliche Verbesserungen bringen.

Abb. 5: Selbstbausonnenrefraktor (90/1750 mm) mit Protuberanzenansatz.

Am Sonntag Vormittag schien die Sonne und als letzter Test wurde probenhalber ein Instrument montiert, welches auf der DX-Montierung wegen seiner großen Baulänge nur ein einziges Mal aufgebaut worden war. Es ist ein 90-mm-Refraktor mit 1750 mm Brennweite (Abb. 5), für den ich einen Protuberanzenansatz besitze, den mir Herr Lille als Sonderanfertigung gebaut hat. Es waren keine großen Protuberanzen sichtbar, aber mir ging es dabei auch nur um eine Beurteilung von Stabilität und Genauigkeit des Antriebes im Zusammenspiel mit der SINUS-II-Steuerung. Und was wäre dazu besser geeignet als die Beobachtung der Sonne in einem Kegelblendengerät.

Das Ergebnis war bei visueller Beobachtung sehr zufriedenstellend. Das Instrument stand stabil, die Nachführung lief gut und Korrekturbewegungen erfolgten wirklich bogensekundengenau.



In der nächsten Woche kamen Sternfreunde von der Volkssternwarte Hannover mit ihren Instrumenten. Auf die CNC 400 wurden zur Probe montiert und für Astrophotographie und visuelle Beobachtung geeignet befunden: ein 200-mm-Newton (1:5) der Firma Vixen, eine 500-mm-Flatfield-Kamera (1:3.5) von Lichtenknecker zusammen mit einem 100/1000-mm-Leitrohr und auch ein Celestron 8. Mit einem 6-zölligen Refraktor von Meade (1400 mm Brennweite) wurde die Grenzbelastung der CNC erreicht.

Die Astro-Physics-Montierung hat besonders im Vergleich zu meiner bisherigen DX-Montierung natürlich auch einige Nachteile, die hier nicht verschwiegen werden sollen. Der Hauptvorteil jedoch, die höhere Stabilität im Vergleich zur DX-Montierung ist leicht zu erklären. Sie beruht schlicht auf größeren Achsdurchmessern (Durchmesser 64 mm in Rektaszension und Deklination) und damit größeren Lagerdurchmessern (als Bastler habe ich die CNC 400 natürlich bis zur letzten Schraube demontiert, um ihre Geheimnisse zu ergründen), dazu kommt die Verwendung von hartem Aluminium hoher Qualität im Vergleich zu Spritz- und/oder Druckgußaluminium geringer Wandstärken bei der DX.

Apropos Schrauben: Wohltuend fällt auf, daß sämtliche Schrauben (und auch die Gegengewichtsstange) aus rostfreiem V2A-Stahl und nicht aus normalem, vernickeltem Eisen bestehen. Auch das schnellere Ausschwingen nach Stößen gegen die CNC 400 ist wohl auf das dickwandige Rohmaterial zurückzuführen. Die DX-Montierung hat eine 45-mm-Rektaszensions- und eine 35-mm-Deklinationsachse aus Stahl. Die Achsen der CNC 400 sind zur Gewichtsminderung hohlgedreht.

Ein weiterer deutlicher Vorteil gegenüber der DX-Montierung (zumindest für größere Instrumente) ist die feinere Verzahnung der Schneckenräder mit je 192 Zähnen in Rektaszension und Deklination (DX-Montierung: je 144 Zähne). Der daraus resultierende Schrittwinkel am Teleskop beträgt an der CNC 0.47 Bogensekunden im Vergleich zu 0.78 Bogensekunden bei der DX. Beide Angaben gelten für den Halbschrittbetrieb, der bei beiden Steuerungen (SINUS II und DMD3) den feinsten Schrittwinkel garantiert.

Durch die höhere Zähnezahl fallen die Schneckenantriebe an der CNC 400 größer aus und tragen damit auch zur höheren Tragfähigkeit bei. Als weiteren Vorteil empfinde ich die massivere Ausführung der Gegengewichtsachse mit einem Durchmesser von 27 mm (DX: 20 mm) aus rostfreiem Edelstahl, die, wie bei der DX-Montierung, drehbar an die Deklinationsachse gekoppelt ist und somit nach Teleobjektive zur Astrophotographie aufnehmen kann. Für mich als Bastler zählt hier auch als Vorteil, daß der Achsdurchmesser etwa dem Bohrungsdurchmesser von normalen Hantelgewichten entspricht (vom Hersteller sicher ungewollt). So kann auf sehr preiswerte Art ein optimales Gegengewicht zusammengestellt werden.

Für die CNC 400 gibt es - serienmäßig lieferbar - drei verschiedene Montageplatten, die an die Deklinationsachse angeflanscht werden können (zwei Schwalbenschwänze und eine einfache Aluminiumplatte). Alle drei Platten sind großzügig dimensioniert, so daß auch größere Instrumente sicher montiert werden können. Beide Schwalbenschwanzaufsätze haben eine sorgfältig durchdachte, nutengeführte Klemmechanik, die die Schwalbenschwanzschiene nicht beschädigt und einen maximalen Anpreßdruck gewährleistet. So kann das ganze Fernrohr blitzschnell hin und hergeschoben werden, um eine Gleichgewichtsänderung durch Zubehörwechsel auszugleichen, das Teleskop muß nicht in den Rohrschellen verschoben werden. Die dritte Aufsatzplatte ist für die Montage von beliebigen Selbstbaugeräten vorgesehen.

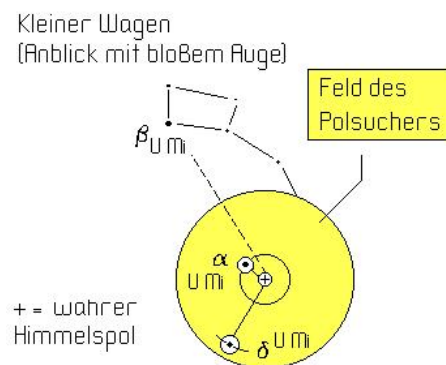


Abbildung 6: Die Skalenplatte des Polsucherfernrohrs

Einige Worte zum Polsucher, der auf Wunsch geliefert wird. Die Einstellscheibe des Polsuchers benötigt erfreulicherweise keine zusätzlichen Datum/Uhrzeit- und Breitenhilfskreise. Man stellt hier einfach zusätzlich zu Polaris noch den Stern delta UMi in einen entsprechenden Kreis. Zur Bestimmung der richtigen Position von Polaris zum Himmelspol (Ost- oder Westlage) dient eine Gravierung, die zum Stern beta Ursae Minoris zeigen muß (Abb. 6). Einziges Manko: die Dunkelfeldbeleuchtung des Polsuchers kann beim Drehen der Stundenachse gegen die Schraube der Polhöhenfeineinstellung schlagen. Bedingt durch das benötigte sehr große Gesichtsfeld des Polsuchers (8 Grad), und die geringe Helligkeit von delta UMi ist der Stern relativ schlecht zu sehen (speziell in der Dämmerung), da die Beleuchtung nicht weit genug heruntergeregelt werden kann. Behelfsmäßig habe ich deshalb eine blinkende Beleuchtung durch Ein- und Ausschalten derselben realisiert. Inzwischen habe ich eine kleine elektronische Schaltung vorgesetzt, bei der man stufenlos sowohl Helligkeit als auch Blinkfrequenz regeln kann. Damit ist die Justierung ein Kinderspiel und das Ergebnis sehr genau.

Die Azimutfeinverstellung ist sehr aufwendig konstruiert und zusammen mit der Polhöhenfeineinstellung läßt sich die Montierung mit dem Polsucherfernrohr wirklich sehr feinfühlig ausrichten (das Justieren sollte jedoch am besten ohne Teleskop und Gegengewichte durchgeführt werden).

Die Azimutfeinverstellung ist sehr aufwendig konstruiert und zusammen mit der Polhöhenfeineinstellung läßt sich die Montierung mit dem Polsucherfernrohr wirklich sehr feinfühlig ausrichten (das Justieren sollte jedoch am besten ohne Teleskop und Gegengewichte durchgeführt werden).

Damit Sie nun nicht glauben, Astro Physics hätte die eierlegende Wollmilchsau erfunden, hier einige Details, die ich persönlich als nachteilig, vergessen oder verbesserungswürdig empfinde:

- Es fehlt zum Beispiel die Dosenlibelle zur Nivellierung der Montierung im Feldbetrieb. Eigentlich nur ein Pfennigartikel, der zu einer trans- Portablen Montierung gehört, zumal da auf der Flanschplatte reichlich Platz vorhanden ist.
- Die Teilkreisgravierungen sind ungeschützt. Beim ersten Ansehen sind die Gravierungen sehr schön ausgeführt (10-Minuten-Teilung in RA, 1-Grad-Teilung in DE). Bei Betrachtung mit einer starken Lupe bemerkte ich, daß die Striche nach dem Eloxieren der Teile einfach durch das Eloxal in das blanke Alu-

minium eingeschnitten wurden. Auch bei hochwertigem Material wird die Teilung nach einigen Jahren korrodieren (so wie bei meiner DX-Montierung geschehen). So habe ich meine neue Montierung sehr großzügig abgeklebt und die Teilkreise mit Klarlack mehrfach überlackiert. Man kann natürlich auch einfach eine Lage Tesafilm um den Teilkreis kleben, um Korrosion zu verhindern (Aluminium rostet eben auch).

Apropos Teilkreise: Der Stundenteilkreis ist drehbar ausgelegt - und zwar als echter Nemecc-Teilkreis. Man stellt also nur einmal bei Beginn der Beobachtungen ein Referenzobjekt ein, entnimmt einem Jahrbuch den Rektaszensionswert und stellt diesen am Teilkreis (ohne Rechnen) ein. Bei laufendem Motor dreht sich der Teilkreis dann mit, egal, ob die Achse ge- oder entklemmt ist (bei der DX-Montierung wird der Kreis nicht nachgeführt, sobald die Stundenachse entklemmt ist). Nach dem Einschalten des Nachführmotors an der CNC 400 kann dann jedes beliebige Objekt über den Rektaszensionswert aus dem Jahrbuch direkt eingestellt werden.

Bei meiner neuen Montierung ließ sich auch der Deklinationskreis von Hand frei verstellen. Im Glauben, die neuesten Konstruktionsprinzipien für Deklinationsteilkreise verschlafen zu haben, telefonierte ich mit der Firma Baader, um das Problem zu klären. Es ist tatsächlich ein Konstruktionsfehler: Rektaszensionsachse und Deklinationsachse sind offenbar aus fertigungstechnischen Gründen gleich gebaut und es fehlt einfach die Klemmschraube für den Deklinationskreis. Er verstellt sich zwar nicht von selbst, ist aber auch nicht zuverlässig fest. Es bleibt dem Besitzer überlassen, dieses Manko selbst zu beheben. Dazu muß die Montierung einmal präzise eingenordet werden, dann der Teilkreis anhand eines Referenzsternes auf den richtigen Wert gestellt und diese Position durch eine geeignete Maßnahme fixiert werden (Superkleber, Tesaband oder ähnliches). Vielleicht fällt der Firma Baader dazu noch etwas besseres ein.



*Abb. 7. Ein Zeiss-Teleobjektiv (500 mm/f:5) mit einer Kamera Pentacon Six zusammen mit dem 85/800-mm-Leitrohr, montiert auf der Montierung CNC 400 von Astro Physics.*

Der Rektaszensionsmotor dreht sich mit der Achse mit, so daß das Motorkabel nachgezogen wird: Hier muß im Dunkeln etwas aufgepaßt werden, damit man den Motor nicht entstöpselt oder gar das Kabel abreißt (bei der DX-Montierung steht der Motor stationär). Und im Vergleich zur DX-Montierung fehlt der CNC 400 das praktische Kopplungssystem an den Antriebsachsen, welches wahlweise den Motor- bzw. den Handbetrieb mit einer biegsamen Welle zur schnellen Verstellung zuläßt. Wenn an der CNC 400 die Motoren installiert sind, ist eine Handfeinverstellung nicht mehr möglich. Dieser Nachteil wird annähernd wieder wettgemacht durch den Einbau modernerer Schrittmotoren, die zusammen mit der SINUS II-

Steuerung Fahrgeschwindigkeiten von immerhin bis zu 18 Grad pro Zeitminute zulassen (mit meiner DMD 3 an der DX-Montierung erreiche ich maximal 4 Grad/Zeitminute). Voraussetzung sind nicht zu stramm eingestellte Schneckenantriebe und ein gut austariertes Instrument.

Die Zwischengetriebe der Motoren haben leider einiges Getriebespiel. Dies macht sich in Rektaszension etwas unangenehm bemerkbar, wenn man entgegengesetzt zur Nachführrichtung schnell verstellt. Das Objekt bewegt sich dann einige Sekunden durch das Gesichtsfeld, bis der Motor das Getriebespiel herausgefahren hat. Ich umgehe das Problem, indem ich - sobald das Objekt da steht, wo ich es haben will - kurzzeitig die gegenläufige Taste drücke. Der Motor fährt das Getriebespiel dann im Schnellgang heraus. Die Zeitspanne (einige Zehntel Sekunden) hat man schnell im Gefühl.

Der Polblock ist zwar stabil, die Konstruktion aber etwas dürrtig ausgefallen. Würde der Hersteller eine zweite Klemmschraube in einem Langloch (wie bei der alten Saturnmontierung) spendieren, so würde die Stabilität und Tragfähigkeit der Montierung sicherlich noch steigen.

Das Gewicht der CNC 400 beträgt ohne Gegengewichte 9 Kilogramm, ein Kilogramm mehr als die DX-Montierung auf die Waage bringt. Wie bei dieser läßt sich die komplette Deklinationsachse abschrauben, man hat dann eine (ca. 3.5 kg schwere) Reisestundenachse für den Flugurlaub. Die Polhöhe läßt sich von 0 bis 66 Grad einstellen (DX: 0 bis 90 Grad). Und der Preis? Der Preis der Grundmontierung liegt etwas über dem Preis der DX-GP-Montierung (die normale DX-Montierung ist nicht mehr lieferbar); ein kompletter Motorantrieb für beide Achsen inclusive einer SINUS II-Steuerung gleicht diese Preisdifferenz zur DX-GP wieder aus. Aufsatzplatte und Polsucherfernrohr müssen allerdings bei der CNC 400 extra bezahlt werden (Preisvergleich: Listenpreise Baader Planetarium GmbH und Vehrenberg KG).

Fazit: Trotz kleiner Schönheitsfehler, wie z. B. dem nicht fixierten Deklinationsteilkreis und dem etwas höheren Anschaffungspreis gegenüber der jetzigen Alternative, der DX-GP Montierung, ist die CNC 400 zusammen mit der SINUS 11-Steuerung für mich eine absolute Traumkombination, bei der die Lust auf Astrophotographie (Abb. 7) bei mir wieder stark angestiegen ist. Eine ST4 zur automatischen Nachführung zusammen mit der SINUS II liegt schon bereit und wartet auf die ersten klaren Herbstnächte.

### **Achtung: Preisinformationen Stand Oktober 1995**

#### **Hinweise:**

- Die CNC 400 ist in dieser Version nicht mehr lieferbar, entspricht aber in der Mechanik der absolut baugleichen GTO 400 von Astro Physics.
- Aktuelle SuW Artikel zur CNC, bzw. GTO 400 finden Sie in den Dezember 2001 und Januar 2002 Heften von Sterne und Weltraum.