Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 55 (1997)
Heft: 280

Artikel: Popp-Tuning
Autor: Nies, Bernd
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-898667

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

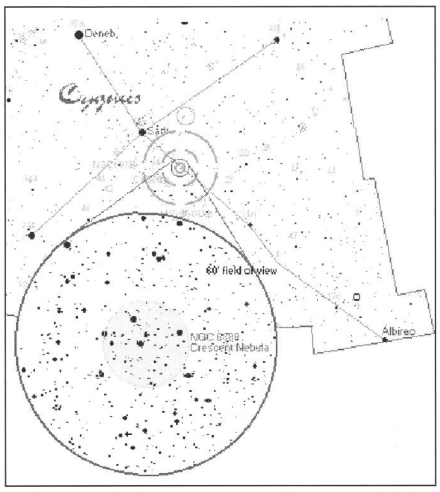
Download PDF: 20.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Wegen des filamentartigen Aussehens von NGC 6888 und der ungewöhnlichen spektralen Eigenschaften war er lange Zeit für einen Supernovaüberrest gehalten worden, doch man fand keine Post-Supernova (Pulsar) in seinem Zentrum, sondern eben einen Wolf-Rayet-Stern.

NGC 6888 erscheint auf langbelichteten Fotoaufnahmen als eine geschlossene Nebelblase inmitten der Nebelfelder von Sharpless 108, südlich von gamma Cygni. Da visuell besonders ein helles Filament am nördlichen Rand dieser Blase auffällt, erhielt NGC 6888 den Beinamen Crescent Nebula, was zu deutsch entweder eine Mondsichel oder ein halbrundes Frühstücksgebäck heissen mag.

Abb. 2: Auffindkarte für NGC 6888. Darstellung von BERND NIES mit The _Sky, Software Bisque.



Wie findet man das Gipfeli?

Mit Vorteil wird ein Okular mit grossem Gesichtsfeld gewählt. Ein O-III Filter ist bei einem nicht ganz dunklen Himmel erforderlich. Dann wird das Teleskop mit Hilfe des Telrad-Finders gemäss nebenstehender Karte ausgerichtet. Der Nebel liegt bei einem markanten «W» aus fünf helleren Sternen 7. bis 8. Grösse.

Beschreibung bei 300mm Öffnung

Bei nur mässig dunklem Himmel ohne O-III Filter ist bei NGC 6888 gerade mal der nördliche, hellste Bereich zu erkennen, da der Nebel dann nicht viel heller als der Himmelshintergrund erscheint. Mit Filter gibt er dann schön seine «Gipfeli»-Form preis. Der Nebel erscheint schwächer als der bekannte Cirrusnebel im gleichen Sternbild. In einer dunklen, klaren Nacht im Gebirge, fernab jeglicher Zivilisation und Lichtverschmutzung, ist NGC 6888 auch ohne Filter gut zu erkennen.

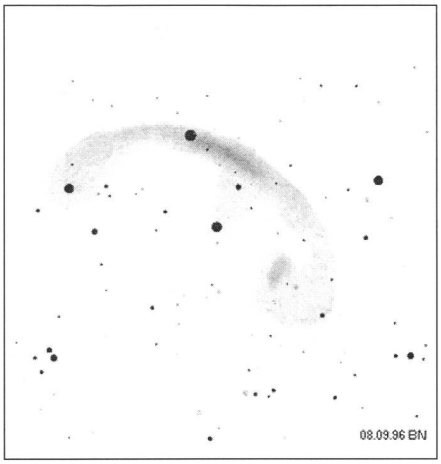


Abb. 3: Zeichnung mit einem 300 mm f/4 Newton, 80x, mit O-III-Filter
(8.9.1996 BERND NIES)

Die nebenstehende Abbildung wurde unter einem dunklen Himmel von mindestens 6.5 mag visueller Grenzgrösse angefertigt. Der Kontrast ist etwas übertrieben, um die Struktur deutlicher hervorzuheben. Die Sterne stammen von einem Ausdruck mit *The_Sky*. Die korrekte Anzahl und Position der Sterne wurde nicht nachgeführt.

PHILIPP HECK
Neuackerstr. 2, CH-8125 Zollikerberg
E-Mail: astro_mod_8@ezinfo.ethz.ch

Popp-Tuning

BERND NIES

... oder wie zaubert man aus einer alten verstaubten Mülltonne eine ganz passable Deep-Sky Kanone? Anhand der Odyssee meines 300mm f/4 Newtons soll gezeigt werden, mit welchen Tricks die Leistungsfähigkeit eines Amateurteleskops gesteigert und das letzte aus einer Optik herausgeholt werden kann.

Herkunft

Der Newton stammt ursprünglich aus dem Nachlaß des verstorbenen Fernrohrbauers und Spiegelschleifers EUGEN POPP, welcher zuletzt auf dem Ricken hinter den sieben Bergen des St. Gallerlandes gewohnt hatte. Vor mehr als zehn Jahren packte PETER STÜSSI die Gunst der Gelegenheit und kaufte diesen Nachlaß auf.

Rund drei Jahre ist es her, als ich den gut 15 Jahre alten Newton zu einem Freundschaftspreis erstand. Das Teleskop war als Gegengewicht für ein 450mm f/16 Cassegrain gedacht, welches später ebenfalls verkauft wurde und sich mittlerweile irgendwo in der Türkei befinden dürfte.

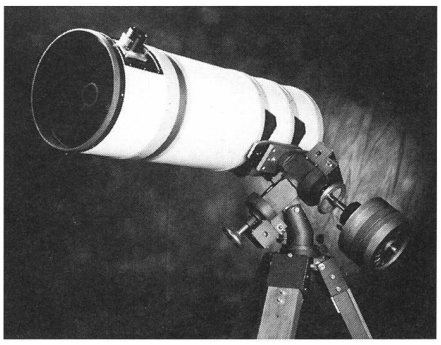
Weder Peter noch ich wußten über die Qualität dieses Newtons Bescheid und fragten uns, ob es überhaupt was taugen würde, denn es hatte die ganzen zehn Jahre lang eingemottet im Keller gelegen.

Originalzustand

Das Teleskop ist mit einer Tubuslänge von 112cm und einem Durchmesser von 36cm sehr knapp bemessen, daduch aber auch äußerst handlich und paßt sogar auf den Rücksitz eines Kleinwagens. Mit einer Masse von 27kg ist es relativ schwer.

POPP versah den Newton mit einer für seine Geräte typischen Ummantelung aus Kunstleder, diesmal in weiß. Die Aluminiumteile waren türkisfarben,

Abb. 1: Der etwa 15 Jahre alte, von POPP gebaute 300mm f/4 Newton mit dem originalen weißen Kunstlederbezug auf einer AOK WAM 30CC Montierung. Etwas schlecht sichtbar ist die alte, einarmige Fangspiegelhalterung.
(Foto: BEAT KOHLER)



die Innenseite des Tubus war mattschwarz gestrichen und wies keine Blendenringe auf, sondern nur zwei Tragringe, welche aber in gewisser Weise auch wie Blenden funktionieren. Der vorderste Teil des Tubus kann samt Okularauszug und Fangspiegelhalterung auf sechs kleinen Kugellagern um die Längsachse gedreht werden. Dies ermöglicht zwar in jeder Teleskoplage einen bequemen Einblick, führt jedoch zu Kollimationsproblemen, welche später noch kurz beschrieben werden.

Die Hauptspiegelfassung besteht im wesentlichen aus einer zylindrischen Aluminiumschüssel, in die der Spiegel mittels Korkplättchen satt eingepaßt wurde. Drei kleine Aluplättchen sichern den Spiegel gegen Herausrutschen. Die Aluminiumschüssel besitzt in der Mitte ein 8cm großes Loch, welches eine leichte Luftzirkulation zur Akklimatisierung ermöglicht. Später wurde auf dieses Loch ein passender 12 VDC Ventilator aus dem Netzteil eines alten Computers montiert.

Die ursprüngliche Kollimation des Hauptspiegels erfolgte auf die für Popp-Geräte typisch unpraktische, aber dauerhafte Weise mittels dreier Schrauben und passend abgefeilten Unterlagscheibchen.

Der originale Fangspiegel hatte einen Durchmesser von 70mm und saß in einer kaum justierbaren einarmigen Fangspiegelhalterung, welche durch eine rechteckige Öffnung auf der Seite herausgenommen werden konnte.

Traggriff, Montageplatte

An der Stelle, an welcher von POPP die Montage von Ausgleichsgewichten zum 450mm Cassegrain vorgesehen war, montierte ich einen Traggriff (Abb. 2). Ansonsten wäre Transport und Montage des Newtons auf der Montierung durch eine einzelne Person kaum möglich. Als zweiten Traggriff dient die Montageplatte mit dem Lichtenknecker Schwalbenschwanz für die Montierung.

Anfangs war noch nicht klar, ob dieser Schwalbenschwanz mit den drei M6-Schrauben den Newton von immerhin 27kg Masse sicher halten würde, doch bis jetzt gab es noch keinerlei Probleme damit.

Neuer Okularauszug

Dem Gerät fehlte anfangs der Okularauszug, doch das kümmerte mich nicht. Die POPP'schen Okularauszüge sind zwar clever gebaut, doch unbrauchbar. Ein Fokussierweg von etwa einem Zentimeter ist reichlich wenig, und das kleine Fokussierschräubchen wird nachts besonders gerne mit einer ebensogroßen Okularklemmschraube verwechselt.

Auf die leere Platte montierte ich erst den NGF-4 Okularauszug, welcher noch bei mir zuhause von einem anderen Teleskop herumlag. Glücklicherweise paßte das Teil problemlos und der Brennpunkt konnte sowohl mit Kleinbildkamera wie auch mit allen Okularen erreicht werden. Sehr viel später wurde dann dieser Auszug gegen das teurere Modell NGF-1 Motofocus ersetzt, welches ich gleich direkt bei Jim's Mobile Inc. in den USA bestellte.

Das First Light

verlief etwas glimpflich. Es fehlte anfangs an genügend Gegengewichten, und die Montageplatte war provisorischerweise noch aus einem alten Sperrholzbrettchen gefertigt. Die ganze Angelegenheit war noch ziemlich unsicher.

Ebenso unsicher war zuerst, ob meine Montierung, eine AOK WAM 30 (das Vorgängermodell der heutigen WAM 300) stabil genug für das Teleskop war, denn BEAT KOHLER hatte dazu eine maximale Tragkraft von lediglich 25kg angegeben. Er war dann aber selbst erstaunt darüber, wie gut seine Montierung ein solch großes Teleskop trug. Die Schwingungsanfälligkeit hielt sich in erträglichem Rahmen: Nach fünf Sekunden waren die Schwingungen schon abgedämpft, was für visuelle Zwecke vollkommend ausreichend ist.

Das vom Newton gelieferte Bild betrachtete ich mit gemischten Gefühlen: einerseits mit Freude darüber, daß das Teleskop überhaupt ein Bild lieferte und Galaxien wesentlich klarer und heller als in meinem alten 90mm Refraktor oder 110mm Schiefspiegler zeigte; andererseits mit Verwunderung, weshalb die Sterne bei hoher Vergrößerung lediglich ein schmieriges Etwas waren, statt die vom Refraktor gewohnten schönen runden Beugungsscheibchen.

Jupiter war besonders interessant zu betrachten: Die Planetenscheibe zeigte keinerlei Struktur, aber auch kaum einen scharf definierten Rand und war trotz trockener Luft von einem hellen Hof umgeben. Der Anblick glich eher dem hellen planetarischen Nebel NGC 3242 Ghost of Jupiter (vgl. **ORION** 279, S.26), nur heller.

Zu der damaligen Zeit war ich noch nicht so geübt in der Interpretation solcher Erscheinungen, doch der Verdacht kam langsam auf, daß die Optik nicht das Gelbe vom Ei war. Dies schreckte mich jedoch in keiner Weise ab, sondern verleitete mich dazu, über Fernrohroptik nachzugrübeln und an dem Teleskop solange herumzuwerkeln, bis es nahezu perfekt sein würde.

Kontraststeigerung

Flach auf eine glatte Oberfläche einfallendes Licht wird viel stärker reflektiert als senkrecht einfallendes. Da in einem Teleskop das Licht praktisch nur flach auf die Tubusinnenwände trifft, ist eine glatte Oberfläche nicht zu gebrauchen. Das von der Optik gelieferte Bild wird durch dieses Fremdlicht aufgehellt und verliert an Kontrast.

Abb. 2: Fast dasselbe Teleskop in seinem neuem blau/grünen Outfit und mit einer von DANY CARDOEN veredelten Optik. Man beachte die Taukappe aus einer Camping-Schaumstoffmatte und den JMI NGF-1 Okularauszug.

Abhilfe schafft die Montage von Blendenringen, die so positioniert werden, daß weder das einfallende noch das vom Hauptspiegel reflektierte Licht über die Tubusinnenwände ins Okular gelangen kann.

Eine wesentlich einfachere Alternative bildet die Auskleidung der Tubusinnenwände mit selbstklebender, schwarzer Veloursfolie oder einer speziellen Farbe, genannt Velvet Coating, welche allerdings nur gespritzt werden kann. Beide haben die Eigenschaft, daß sie matt und dunkelschwarz sind, eine rauhe Oberfläche aufweisen und dadurch selbst flach einfallendes Licht nur sehr schlecht reflektieren.

Ich entschied mich für die Veloursfolie, da sie den geringsten Aufwand bot. Der Newton wurde komplett auseinandergenommen, die Innenseite sorgfältig mit dieser Folie beklebt und wieder zusammengesetzt. Selbst die einarmige Fangspiegelhalterung und die teils mitverspiegelten Seitenwände des Fangspiegels blieben nicht verschont. Zusätzlich fertigte ich aus einem Alublech noch einen Blendenring, welcher an geeigneter Position eingesetzt wurde.

Die Kontraststeigerung war wie der Vergleich von Tag zu Nacht: Der Hof um Jupiter war fast verschwunden und die Planetenoberfläche zeigte in Momenten ruhiger Luft sogar einige Bänder und einen schärferen Rand. Doch das Bild entsprach immer noch nicht meinen Erwartungen. Es war keine saubere und scharfe Abbildung hinzukriegen. Die maximal sinnvolle Vergrößerung betrug lediglich etwa 200fach, was etwa der eines guten 60mm Refraktors entspricht.

Nur Optische Fehler

konnten hierfür die Ursache dafür sein, denn zentriert und kollimiert war der Newton schon einigermaßen gut. Im übrigen lassen sich Popp-Teleskope sowieso kaum kollimieren. Doch wo genau lag der Fehler?

Etwa zur selben Zeit war ein hervorragendes Buch auf dem amerikanischen Markt erschienen, welches sich genau mit dieser Problematik befaßte: HAROLD RICHARD SUITERS «Star Testing Astronomical Telescopes» ist eine Art Diagnosehandbuch, mit welchem anhand zahlreicher, computerberechneten Beugungserscheinungen genau die einzelnen Krankheiten einer Fernrohroptik bestimmt werden können.

Anhand der intra- und extrafokalen Beugungsbilder konnte ich feststellen, daß die Optik folgende Fehler aufwies:

1. Verspannung des Hauptspiegels
2. geringe Dejustierung
3. $\lambda/2$ p.t.v. Wellenfront sphärische Aberration durch unterkorrigerten Hauptspiegel

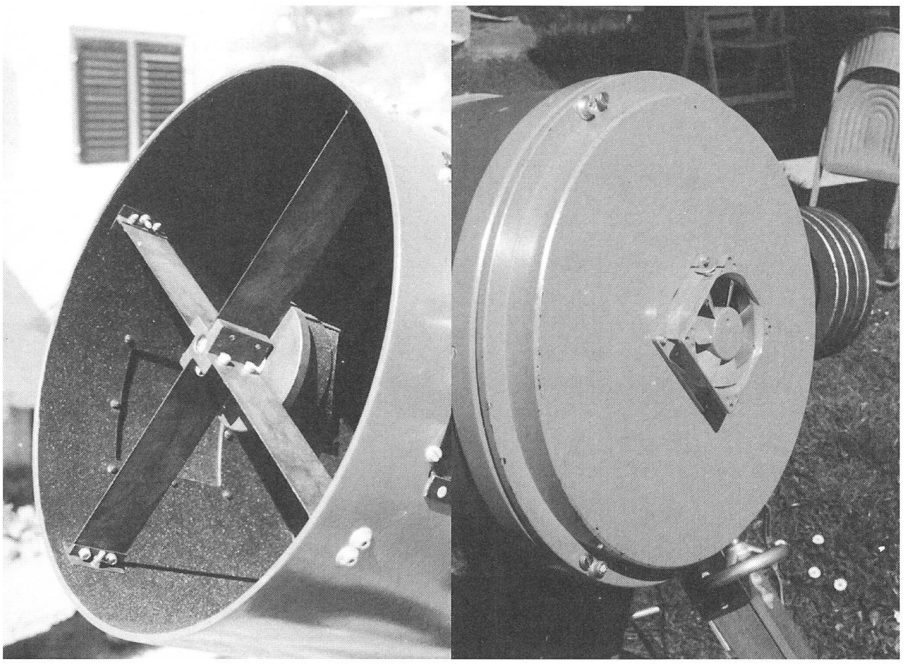


Abb. 3/4: Detailansicht der neuen, knapp bemessenen, vierarmigen Fangspiegelhalterung (links) und des 12 VDC Kühlventilators zur Akklimatisierung (rechts).

Die leichte Verspannung des Hauptspiegels war einfach zu beheben, indem ich unter die Schrauben der drei Plättchen, welche den Hauptspiegel sichern, je eine Zahnscheibe legte, so daß die Schrauben zwar angezogen werden konnten, jedoch die Plättchen den Spiegel nur knapp berührten. Mit der geringen Dejustierung mußte ich leben, denn die wird hauptsächlich durch das Rotationssystem verursacht.

Doch was sollte ich gegen den unterkorrigierten Rasierspiegel tun? Eine sphärische Aberration von $\lambda/2$ p.t.v. wavefront konnte ich nicht hinnehmen. Dies lag weit über der Rayleigh-Toleranz von $\lambda/4$ p.t.v. wavefront. Die Optik war alles andere, nur nicht beugungsbegrenzt.

Besuch in Puimichel

Schon zuvor hatte ich von Bekannten und über Zeitschriften von Dany Cardoen erfahren. Er ist ein Fernrohrbauer und Spiegelschleifer und lebt auf dem Puimichel in Südfrankreich. Dort hatte er ein Observatorium mit einem hervorragenden 1060mm f/3.4 Newton in Eigenarbeit gebaut. Dies vermietet er an Amateurastronomen aus aller Welt.

Ich fragte Dany, ob er interessiert sei, einen 300mm f/4 Newtonspiegel aus Duran von seiner sphärischen Aberration zu heilen, wieviel er für diese Neupolierung verlange und mit welcher Genauigkeit er dies hinkriegen würde. Mir schwebte lamda/16 für den Hauptspiegel vor. Dany meinte, dies wäre gar kein Problem und verlangte FRF 4000.– für die Neupolitur samt Entfernung der alten Schicht und den Transportkosten. Er fragte noch, ob der Spiegel nicht astigmatisch oder inhomogen sei, denn dann müßte wieder auf den Feinschliff zurückgegangen werden. Ich überprüfte den Spiegel mehrmals und versicherte Dany, daß es sich wirklich nur um Unterkorrektur handelte.

Ende Februar 1996 fuhren DANIEL FAWER, PHILIPP HECK und ich für eine Woche nach Südfrankreich auf Urlaub. Selbstverständlich war mindestens eine Beobachtungsnacht auf Puimichel eingeplant, so daß ich Dany den Spiegel gleich vorbeibringen konnte.

DANY CARDOEN war sehr nett und zuvorkommend, nur schien er ständig beschäftigt und an drei Orten gleichzeitig zu sein. Ein richtiger Daniel Düsentrieb.

Die Nacht am riesengroßen Newtonteleskop des Puimichel-Observatoriums war trotz starkem, bittereisigkaltem Mistral sehr interessant und faszinierend. Leider hielten wir es nicht die ganze Nacht aus, denn der Wind pfiff durch das Kuppeldach und raubte auch dem hartgesottensten Amateurastronomen den Überlebenswillen.

Etwa vier Monate später war der Spiegel soweit. Dany schickte ihn mir mitsamt der in Abbildung 5 gezeigten Fotodokumentation per Post zu. Seinen Angaben zufolge weist der Spiegel nun einen Fehler von lediglich $\lambda/22$ auf.

Neulackierung des Tubus

In der Zwischenzeit, solange mein Teleskop mangels Hauptspiegel arbeitslos war, entschloß ich mich, dem Newton auch ein völlig anderes Äußeres zu geben.

Die sich schon ablösende Ummantelung aus weißem Kunstleder und auch die inwendige Veloursfolie (geht übrigens sehr schlecht ab) wurden entfernt, der Tubus abgeschliffen und neu lackiert: Blaue Röhre mit grünen Aluminiumringen (Abb. 2).

Fangspiegelhalterung

Der mit 70mm Durchmesser zu kleine Fangspiegel mußte ebenfalls weichen. Ich bestellte einen neuen mit 3.1" Durchmesser. Da dieser nicht in die alte Halterung paßte und ich dieses einarmige, nicht kollimierbare System sowieso Käse fand, entwarf ich eine neue, denn fertige konnte ich nicht nehmen, weil dazu der Tubus zu kurz war.

Die neue Fangspiegelhalterung mußte voll justierbar und so kurz wie möglich sein, damit sie nicht aus dem Tubus hinausragen würde. Sie sollte trotz offaxialer Montage des Fangspiegels von immerhin 4.4mm für eine zentrale Abschattung sorgen. Da die Tubuswand verhältnismäßig dünn ist, wählte ich eine vierarmige Spinne (Abb. 3).

Taukappe

Wie schon bereits erwähnt, ist der Tubus sehr kurz bemessen – zu kurz, um genau zu sein: Es kann durch den Okularauszug hindurch direkt nach außen gesehen werden, was zu einem Kontrastverlust durch Streulicht führt. Desweiteren kann von außen direkt auf die verspiegelte Fläche des Fangspiegels gesehen werden, weshalb er in feuchten Nächten auch immer beschlug. Ich wollte den Tubus nicht verlängern, da er ansonsten nicht mehr quer auf dem Rücksitz eines Autos Platz haben würde.

Abhilfe schuf hier eine für Newton-Teleskope unübliche Taukappe. Ich suchte nach einem geeigneten, flexiblen Material und stieß im Campingbedarf des Einkaufszentrums auf eine Schaumgummimatte. Das Material ist weich und flexibel, aber trotzdem steif genug, daß es nicht abknickt und in den Strahlengang des Teleskops ragt. Die Matte wird passend zurechtgeschnitten und an beiden Enden mit einem Klettverschluß verbunden, so daß sie einfach abmontiert und um das Teleskop herumgewickelt ohne Platz wegzunehmen verstaut werden kann.

Kollimation

Üblicherweise wird bei Newtons so vorgegangen, daß zuerst der Fangspiegel und dann der Hauptspiegel justiert wird. Die Anwesenheit eines Rotationssystems, bei welchem Fangspiegel samt Okularauszug gedreht wird, verkompliziert die ganze Sache. Es muß völlig anders vorgegangen werden:

Zuerst muß der Fangspiegel grob justiert werden und dann mithilfe des Rotationssystems der Hauptspiegel solange iterativ justiert werden, bis der Fehler so gering wie möglich wird. Danach nochmals dasselbe mit dem Fangspiegel, usw. Das ganze ist ein langwieriger Prozeß. Da sich das Rotationssystem nicht gut justieren läßt, bleibt leider ein geringer Res tfehler übrig: Der Punkt in der Mitte des Hauptspiegels und das kleine Loch in der Mitte des Justierokulars weichen maximal etwa einen Millimeter voneinander ab. Das entspricht einem Restfehler von etwa drei Bogenminuten Winkelabweichung. Deshalb ließ ich eine genauere Kollimation anhand eines Sterns bleiben.

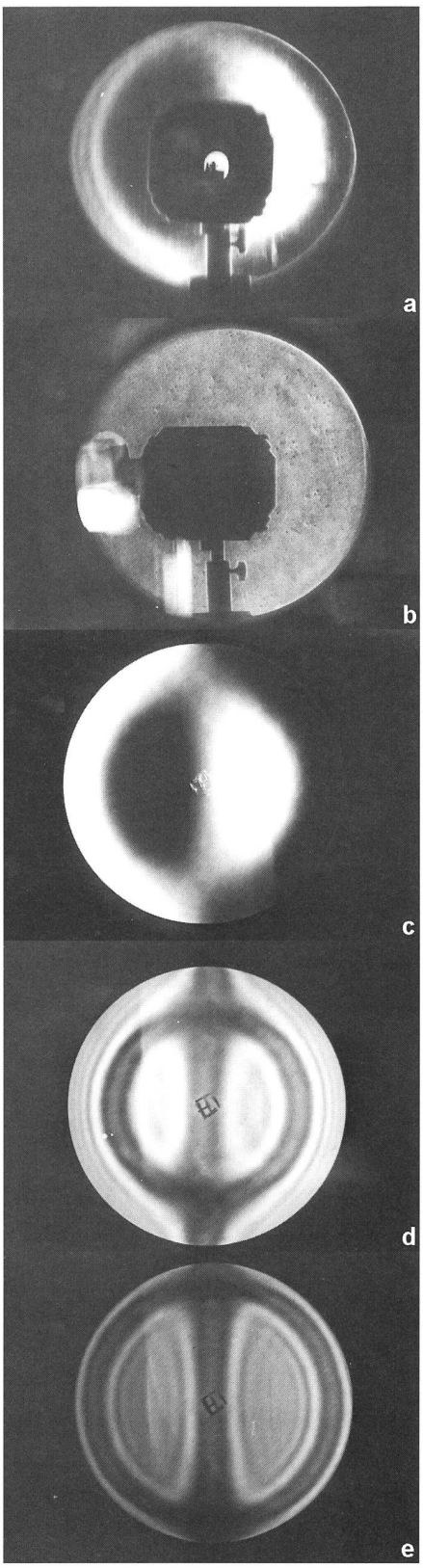


Abb. 5: Ansichten des Hauptspiegels in unterschiedlichen Testanordnungen: a) Originalzustand in Autokollimation (der Schatten stammt von einem Prismen-Umlenksystem); b) dasselbe nach der Korrektur. Verbesserung ist deutlich sichtbar; c) normaler Focaulttest nachher; d/e) Wiretest nachher aus zwei verschiedenen Positionen. Das Strichmuster in der Spiegelmitte ist eine Filzschreiber-Markierung. (Fotos: DANY CARDOEN)

Nochmals First Light

Das zweitemal verlief es etwas spektakulärer. Es fand am Freitagabend der 4. Internationalen Astronomiewoche Arosa auf dem Weißhorn statt.

Ohne stark zu übertreiben kann ich sagen, daß es für reihenweises Aah! und Ooh! sorgte. Der Anblick des Cirrusnebels oder des Nordamerikanebels mithilfe des O-III Filters glich schon vor der Korrektur fast einer Fotografie. Diesmal waren aber erstmals Sterne und nicht nur Lichtflekken zu sehen.

In einer ruhigen Minute, als ich nach einer langen Schlange wieder an mein Fernrohr gelangte, stellte ich kurz einen Stern ein und untersuchte das Beugungsscheibchen. Ich schätzte ab, daß das Gesamtsystem nun nur noch einen Restfehler von etwa $\lambda/6$ hat, welcher vermutlich durch den billigen Fangspiegel hervorgerufen wird.

Die Verbesserung der Optik bestätigte sich noch mehr, als ich den extragalaktischen Kugelsternhaufen G1 der Andromedagalaxie einstellte und ihn in Gedanken mit der Abbildung von früher verglich. Der winzige Kugelsternhaufen ist nun deutlich besser erkennbar (G1 wird in einer späteren Ausgabe von **ORION** beschrieben).

In einem Moment äußerster Luftruhe kann sich der Newton an Planeten auch durchaus mit einem 15cm Refraktor messen.

Zum Schluß

kann ich sagen, daß sich der ganze Aufwand doch gelohnt hat. Für zusammengerechnet rund CHF 4000.– bin ich nun im Besitze einer ganz passablen Deep-Sky Kanone, welche sich auch vor Planeten nicht scheuen muß.

BERND NIES
Chindismülistrasse 6, CH-8626 Ottikon
bnies@itr.ch