Neues aus TM

Autor(en): **Ziegler, H.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft**

Band (Jahr): **51 (1993)**

Heft 257

PDF erstellt am: **31.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-898200

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Neues aus TM

H. ZIEGLER

Im Orion 251 wurde eine neue Rubrik mit obigen Namen angekündet. In diesem Heft kann ich dem Leser den ersten Beitrag unter dieser Überschrift bringen. Warum erst jetzt ? Grundlage für diese Rubrik ist das neue ATM-Journal. Die beiden ersten Hefte erschienen jedoch mit mehrmonatiger Verspätung. Wie seinerzeit erwähnt, wurde in den USA die **Amateur Telescope Makers Association (ATMA)** gegründet,nachdem die Zeitschrift "TM" (Teleskope Making) ihr Erscheinen eingestellt hatte. Anstelle von TM hat sich nun die ATMA zum Ziel gesetzt, den Selbstbau von Teleskopen und astronomischen Geräten zu fördern und das entsprechende Wissen den Amateuren in einem periodischen Journal zugänglich zu machen. Das ATM-Journal ist wie unser *Orion* organisiert; als Mitglied der ATMA erhält man das Journal. Das Redaktionsteam und die Autoren arbeiten in ihrer Freizeit ohne Entgelt und der Mitgliederbeitrag deckt einzig die Druck-, Versand- und sonstigen Unkosten. Es steckt viel Idealismus hinter der ATMA. Bei einem solchen Projekt ergeben sich in der Regel in der Anlaufphase Probleme. Diese führten zum verzögerten Erscheinen der beiden ersten Hefte. Aus diesen möchte ich nun dem Leser ein paar interessante Beiträge vorstellen:

"The Houghton Telescope, An Optimum Compromise?"

H.G. Rutten & M. Van Venrooji beschreiben ein Newton-Teleskop mit einem Houghton-Korrektor. Bei diesem System ist der Hauptspiegel rein sphärisch, wie bei der Schmidt-Kamera. Die spezielle Korrektionslinse wurde 1944 von J.L. Houghton, anstelle der schwierig herstellbaren Schmidt-Platte, angegeben. Sie befindet sich knapp vor der Filmkassette, oder in unserem Fall vor dem Fangspiegel, und ist *brechkraftlos.* An diesem zweilinsigen Korrektor ist auch die Filmkassette, oder der Fangspiegel befestigt. Der übliche Fangspiegelträger *(Spinne),* mit seien störenden Beugungserscheinungen fällt dadurch weg. *Brechkraftlos* heisst, dass der Korrektor die Spiegelbrennweite nicht verändert, jedoch die sphärische Aberration und die Restkoma des Hauptspiegels korrigiert. *Brechkraftlos* bedeutet auch, dass dieser zweilinsige Korrektor praktisch keine Farbfehler aufweist. Der Houghton-Korrektor besteht aus einer bikonvexen Frontlinse und einer dem Spiegel zugekehrten Bikonkavlinse. Beide Linsen sind aus dem gleichen Glas hergestellt und haben jeweils zwei Radien gemeinsam. Man kann sie daher gegeneinander schleifen und die beiden Konvexflächen der Frontlinse an den Konkavflächen der Hinterlinse in üblicher Weise prüfen. Das System hat eine Öffnungszahl von 1:4 bei 200 mm Eintrittspupille. Die Bildfeldwölbung ist so klein, dass der Film nicht gekrümmt aufgespannt, oder eine Bildfeld-Ebnungslinse eingefügt werden muss. Wegen der guten Bildfehler-Korrektur ist das System für die Astrofotografie sehr gut geeignet. Auch visuell ist ein solcher Houghton-Newton einsetzbar. Wegen seiner kurzen Brennweite vorzugsweise als Kometensucher und *Rich Field Telescope.* Die Linsen haben recht grosse Radien und sind daher nicht schwierig herzustellen. Wer im Spiegelschliff einige Übung hat, dem sollte auch der Schliff dieser Korrektionsoptik keine grossen Probleme bereiten.

"The World of Unobstructed Telescopes"

J. Sasian ist den Schiefspiegler-Anhängern kein unbekannter Name. Neben A S. Leonard und R.A. Buchroeder hat er viel für die Weiterentwicklung dieser optisch sehr interessanten TCT-Systeme (**T**ilted **C**omponent **T**elescopes) getan. In seinem Beitrag gibt er einen Überblick über die verschiedenen TCT's.

Bei einem *achszentrierten System, z.B.* einem korrekt kollimierten Newton, tritt im Zentrum des Bildfeldes nur *sphärische Aberration* auf. Die *Koma* und der *Astigmatismus* treten erst ausserhalb der Bildfeldmitte auf. Bei gekippten oder schlecht kollimierten Systemen treten diese beiden Fehler jedoch bereits in der Bildfeldmitte auf. Man spricht daher von *axialer Koma* und axialem Astigmatismus. Bei der optischen Auslegung von TCT's steht die Korrektur dieser beiden Fehler im Vordergrund. Mit einer Zweispiegel-Anordnung gelingt es, entweder den einen oder den anderen dieser Fehler zu beheben. Weitere Korrekturmöglichkeiten ergeben sich, wenn man die Forderung nach Rotationssymmetrie bei den Spiegeln aufgibt und z.B. toroide oder ellipsoide Flächen zulässt. Mit solchen Spiegelflächen lassen sich abschattungsfreie Zwei- und Dreispiegelsysteme mit sehr guter Korrektur realisieren. US-Amateure haben gezeigt, dass die Herstellung solcher toroider Spiegel gar nicht so schwierig ist.[1]

Das einfachste TCT ist das nach *Herschel* benannte Teleskop mit gekipptem Parabolspiegel. Der gekippte Spiegel lenkt das Strahlenbündel schräg aus dem Rohr heraus. Mit einer gekippten Meniskuslinse lassen sich die durch den gekippten Hauptspiegel verursachten Bildfehler kompensieren.

Hierzulande bekannt sein dürfte der *klassische Schiefspiegler,* der von A. Kutter ausführlich behandelt und für die Amateure verfügbar gemacht wurde. Dem gekippten Hauptspiegel steht ein ebenfalls gekippter Konvexspiegel gegenüber. Er kann als Cassegrain mit gekippten Spiegeln angesehen werden. Mit zwei rein sphärischen Spiegeln lässt sich bei 100 mm Öffnung und einem Öffnungsverhältnis von 1:26 ein beugungslimittiertes Feld erreichen. Bei grösseren Öffnungsverhältnissen sind zusätzliche Korrekturmassnahmen (Toroidspiegel, katadioptrische Elemente) erforderlich.

Interessanter ist das von A. S. Leonard angegebene *Yolo-System.* Bei diesem sind beide Spiegel konkav und daher einfach in der Herstellung und Prüfung. Auch bei diesem System muss für die Korrektur der axialen Koma und des Astigmatismus einer der beiden Spiegel als Toroid ausgeführt werden. In der Optik werden solche toroide Flächen auch als *"doppeltgekrümmte"* Flächen bezeichnet, da sie zwei unterschiedliche Radien haben. J. Sasian hat sich eingehend mit dem Yolo-System beschäftigt und Konzepte angegeben, bei denen auch die *lineare Koma* und der *Feld-Astigmatismus* korrigiert sind. Man nennt solche Systeme *aplanatisch*

Von Sasian stammt auch der *nichtabgeschattete Newton.* Wie beim Herschel-System ist der Hauptspiegel leicht gekippt. Zieht man bei dieser Kippung den Fangspiegel mit, dann gelangt er ausserhalb des einfallenden Strahlenbündels. Die sphärische Aberration kann in gewohnter Weise durch eine

parabole Spiegelform und die beiden anderen axialen Fehler durch einen sehr langbrennweitigen konkav-toroiden Fangspiegel behoben werden. Man erhält so ein nicht abgeschattetes System mit sehr guten Kontrasteigenschaften.

Nach diesen Zweispiegel-Anordnungen werden Systeme mit 3 Spiegeln behandelt. Mit drei Spiegeln hat man erheblich mehr Korrekturmöglichkeiten. Damit lassen sich eine sehr grosse Anzahl von Anordnungen realisieren, die erst zum Teil untersucht und angegeben wurden. Mit solchen Dreispiegel-TCT's haben sich in Deutschland bereits A. Kutter und in den USA R.A. Buchroeder, A.S. Leonard und J. Sasian auseinandergesetzt. Von diesen Autoren wurden interessante Anordnungen angegeben (Trischiefspiegler, Solano-System u.a.m.). Bei gewissen Dreispiegel-Anordnungen lassen sich die erforderlichen Korrekturen sogar mit rein sphärischen Flächen erreichen.

Sasian bringt in seinem Beitrag zwei neue Dreispiegel-Anordnungen, von denen besonders das Konzept Nr. 10/11, für den Amateur von Interesse sein dürfte. Sasian weist darauf hin, dass diese Anordnungen einen relativ kompakten Tubus ergeben. Zudem sollen sie etwa bis zu einer Öffnung von 500 mm ausführbar sein!

Anmerkung des Autors: Dem Schreibenden und der Orion-Redaktion sind neulich Arbeiten über *Tetra-Schiefspiegler* eines deutschen Amateurs zugegangen. Tetraschiefspiegler sind TCT's mit 4 Spiegeln. Diese neuesten Arbeiten zeigen, dass Schiefspiegler-Systeme auf ein immer grösseres Interesse stossen. Über diese Arbeiten soll in einem späteren Beitrag berichtet werden.

"Monitoring The Mirror's Surface During Polishing"

M.L. Knott ist professioneller Optiker. In zwei beachtenswerten Beiträgen behandelt er praktische Aspekte der Spiegelschleiftechnik. Der am Spiegelschliff Interessierte wird aus diesen Beiträgen etlichen Gewinn ziehen.

Beim Feinschliff und Polieren von Spiegeln wird man gravierende Zonenfehler und abgesunkene Ränder vermeiden, wenn man die optischen Flächen während der ganzen Polierprozedur kontrolliert und ständig im Auge behält.

Beim Feinschliff ist dabei die Beobachtung einer allfälligen *Wasserblase* zwischen Spiegel und Schleifschale wichtig. Dazu muss die Spiegel-Rückfläche leicht anpoliert sein, damit man auf die Schleiffläche durchsieht. Bei einer sauber ausgeführten Optik gehört dies ohnehin zur guten Praxis! Wenn Spiegel und Schleifschale genau sphärisch sind, und *Flächenpassung* zwischen beiden Flächen besteht, dann darf eine solche Wasserblase nicht auftreten.

Schon nach kurzer Polierzeit hat die Spiegelfläche soviel Glanz angenommen, dass mit den regelmässigen *Fortschrittskontrollen* begonnen werden kann. L. Knott empfiehlt dafür eine sehr einfache *Ronchi-Einrichtung*. Sie ist für diese Kontrollen wesentlich zweckmässiger, als die schwerfälliger handhabbare Foucaultmessung. Zudem ist eine solche Kontrolleinrichtung sehr einfach herstellbar. In einem Blech werden nebeneinander ein 6 und ein 12 mm Loch gebohrt. Hinter dem kleinen Loch wird ein Miniatur-Glühlämpchen angeordnet und durch das 12 mm Loch wird beobachtet. Das Lämpchen wird in geeigneter Weise so abgedeckt, dass kein direktes Licht ins Auge fällt. Auf der dem Spiegel zugekehrten Seite wird vor beiden Bohrungen das Ronchi-Gitter angeordnet. Die Messanordnung ist auf einem einfachen Fotostativ montiert. Aufwendige Verstellsupporte mit Schraubspindeln sind dafür nicht notwendig. Bei einem einwandfrei sphärischen Spiegel muss das *Ronchigramm* gerade Bänder zeigen. Knott zeigt einige typische Ronchi-Bilder, z.B.: für einen *abgesunkenen* Rand und beschreibt die Massnahmen, die bei solchen, in einem frühen Stadium festgestellten, Flächenfehlern zu ergreifen sind.

Im ATM-Journal # 2 behandelt der gleiche Autor ein weiteres Thema aus seiner Praxis. **"Dental Plaster and Ceramic Tile Tools"** Es soll angeblich Spiegelschleifer geben, die einen Zerodur-Spiegel auf einer Zerodur-Schleifschale schleifen. Sieht man einmal von den hohen Kosten einer solchen Schleifschale ab, dann ist dies auch vom technologischen Standpunkt eine Absurdität. Je zähharter ein Werkstoff ist, auf einer umso weicheren Schleifbasis muss man ihn schleifen. In der professionellen Optik werden Schleifschalen aus weichem Grauguss verwendet. Diese, im Vergleich zu Glas weichen, Schleifschalen nützen sich kaum ab!

Knott zeigt, wie man sich auf billigste Weise Schleifschalen herstellt. Dental-Gips und Abschnitte von Keramikfliesen genügen. Dental-Gips ist ein qualitativ hochwertiger Gips, den Dentaltechniker für Zahnabgüsse verwenden. Das Herstellungsprozedere ist denkbar einfach: Aus Gips wird eine, wenige cm dicke, Scheibe gegossen und auf dieser die etwa 20 x 20 mm grossen Fliesenabschnitte mit Araldit aufgeklebt. Die Schleifschale sieht dann ähnlich wie eine Pechhaut aus. Auch die Pechhaut wird auf eine solche Gipsunterlage aufgebracht. Dies hat den Vorteil, dass man sofort auf die bestehende Schleifschale zurückgreifen kann, wenn beim Polieren auf der Pechhaut etwas schiefgehen sollte (extreme Zonenfehler, Kratzer usw.). Der Spiegelrohling dient als Gips-Gussform. Dazu wird eine dünne Plastikfolie auf die Oberfläche aufgelegt und der Spiegelrand mit einem ca. 30 bis 40 mm überstehenden Rand versehen (Kartonstreifen, dünnes Blech, Plastik). Fertig ist die Gussform. Vor dem Aufkleben der Fliesenabschnitte muss der Gipsrohling 1-2 Tage aushärten und eine Pechhaut sollte erst nach einer Woche *Alterung* auf die Gipsplatte aufgebracht werden. Eine solche Schleifschale ist nicht nur billig (ein paar überzählige Fliesen bekommt man bei jedem Plattenleger gratis), sondern weist auch gegenüber einer üblichen Glasschleifschale erhebliche Vorteile auf:

- der Grobschliff geht sehr viel effizienter und rascher
- auch die Schleifzeit mit den feineren Körnungen wird abgekürzt
- die für das Schleifen benötigte Kraft ist erheblich kleiner, besonders bei grossen Spiegeln!
- das gefürchtete "sticking" (Festhocken des Spiegels), bei der feinsten Körnung gegen Ende der Schleifprozedur, tritt nicht auf
- die Flächenpassung zwischen Schleifschale und Spiegel ist besser. Die Gefahr, bereits beim Feinschliff Zonenfehler zu generieren, ist kleiner.

Knott nennt in seinem Beitrag noch die heute in der professionellen Optik verwendeten Polierfolien. Es sind dies dünne, selbstklebende Polierfolien, die sehr rasch polieren. Mit ihnen kann die Zeit für die *Grobpolitur* drastisch verkürzt werden. Die Polierfolien sind beliebig zuschneidbar und werden auf die Fliesensegmente aufgezogen. In wenigen Minuten hat man den Spiegel vorpoliert. Die Feinpolitur und die Retuschen müssen allerdings immer noch auf der klassischen und bewährten Pechhaut ausgeführt werden.

Aus dem Inhalt vom ATM-Journal # 1 wären noch folgende Beiträge zu erwähnen: **"An Innovative 17,5-Inch Binocular"** von P.B. Van Slyke. Wenn man so will, ist es ein monströser "Feldstecher" mit zwei 45 cm Newton- Spiegeln. Persönlich sagt mir ein solches Ungetüm, dem zwangsweise eine ganze Reihe Schwächen anhaften, wenig zu.

Interessanter scheint mir hingegen der Beitrag von J.A. Daley: **"A Shupmann Medial Telescope For The Serious Observer".** Ein Schupmann-Medial ist ein chromatisch sehr gut korrigierter Refraktor. Für die Korrektur der chromatischen Fehler der einfachen Bikonvex-Frontlinse verwendet Schupmann einen *Mangin-Spiegel.* Ein *Schupmann Medial* ist etwa mit einem halbapochromatischen Refraktor-Objektiv vergleichbar.

Für nähere Details wird der interessierte Leser auf die Originalbeiträge des ATM-Journals verwiesen. Da die *Amateur Telescope Maker Association* eine förderungswerte Vereinigung aktiver und am Instrumenten-Selbstbau interessierter Amateure ist, gebe ich unten noch einmal die Adresse für einen Beitritt an. Der Beitrag für Mitglieder ausserhalb USA beträgt $ 30.

ATMA, 17606 28th Ave.
S.E. Bothel,Washington 98012 USA

HERWIN G. ZIEGLER
Ringstrasse 1a, CH–5415 Nussbaumen

[1] Dies wurde neulich auch von einem Schweizer Amateur demonstriert, der einen solchen Spiegel schliff (v. diese Orion-Nummer Seite 190)

Eine transportable Rahmenmontierung mit Tetraederstruktur

K. LANDOLT

Für Amateure in städtischen Aglomerationen ist eine leicht transportable und rasch aufstellbare Montierung unerlässlich. Die hier vorgestellte Montierung wurde für Newton-Teleskope von 150 bis 300 mm konzipiert, wie sie in unserer Basler Schleifgruppe hergestellt werden. Ein "Newton" besitzt eine Spiegeloptik die vom Amateur leicht selbst geschliffen werden kann und gegenüber anderen Spiegelsystemen einige Vorteile aufweist: Wenn man ein nicht zu kleines Öffnungsverhältnis wählt, dann ist die Optik wenig kollimationsempfindlich, was für transportable Instrumente, die Erschütterungen ausgesetzt sind, sehr wichtig ist. Macht man zudem den Fangspiegel möglichst klein, dann wird auch die beugungsbedingte Kontrasteinbusse klein und man erhält eine Spiegeloptik, die für anspruchsvolle Mond- und Planetenbeobachtungen gut geeignet ist. Ein solches Newton-System weist allerdings ein recht langes Rohr auf, das montierungsmässig problematisch ist. Auf einer konventionellen *Deutschen Montierung* führt ein langer Rohrtubus in der Regel zu erhöhten Vibrationen und das schwere Ausgleichsgewicht ist für ein leicht transportables Instrument nicht zweckmässig. Die grosse Bodenhöhe des Okulareinblicks legt eine Montierung nahe, bei der der Schwerpunkt tief liegt und die sich aus Stabilitätsgründen breit am Boden abstützt. Überlegungen zeigten, dass eine Rahmenmontierung dafür gut geeignet ist. Rahmenmontierungen werden in der Regel stationär aufgestellt, wobei der Polpfeiler vielfach als Betonkonstruktion ausgebildet wird. Für eine leichte Transportierbarkeit müssen jedoch andere konstruktive Lösungen gefunden werden. Die Tetraederform ist eine dafür gut geeignete Ausgangsbasis. Aus Bild 1 ist ersichtlich, wie aus der Tetraederform die Tragstruktur für eine Rahmenmontierung abgeleitet wurde.

Tragstruktur:

Die tetraederförmige Tragstruktur wird aus verzinkten 3/4 Zoll Wasserleitungsrohren (26,4mm Ø) gebildet. Für die "Rohr-Eckverbindungen" wurden normierte *Kee-Klamp Verbindungselemente* eingesetzt (siehe Bezugsadresse am Ende).
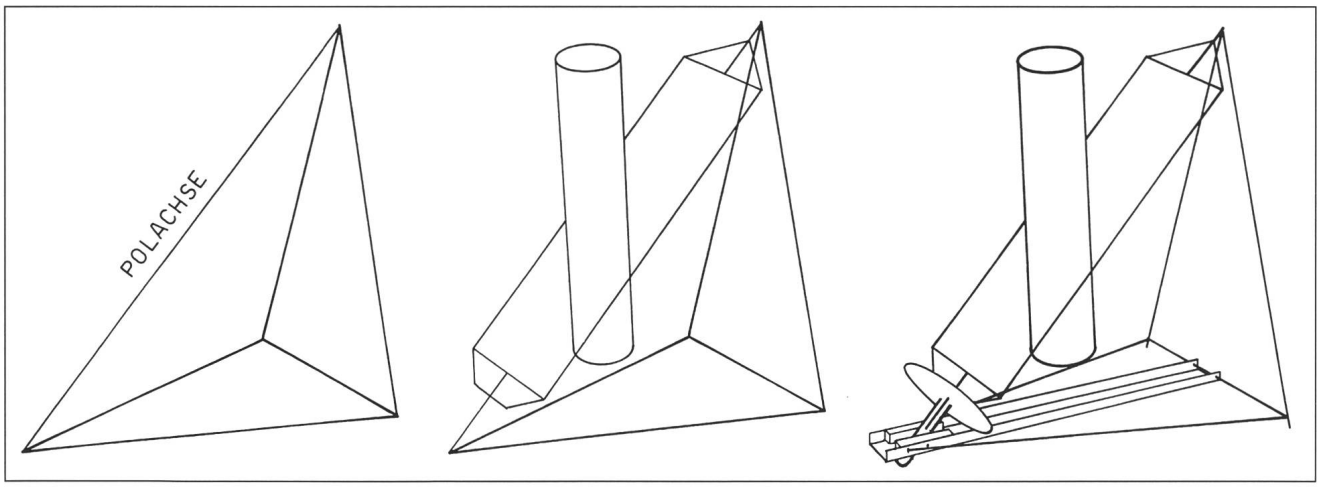
Bild 1: Entwicklung einer Rahmenmontierung aus der Tetraedergeometrie.