

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 49 (1991)
Heft: 244

Artikel: Bau eines Spiegelteleskops
Autor: Siegel, Christoph
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-898939>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 08.02.2025

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

Ergebnis: Innerhalb eines Bildfeldes von 2° Durchmesser bleiben die Sternbildchen kleiner als $3''$ (violett $4''$), nachher wachsen sie aber sehr rasch an.

Hier ist nun noch eine Bemerkung zur Farbkorrektur am Platze. Auf den ersten Blick scheint es schade, die vollkommene Achromasie eines Spiegelsystems durch Einfügen einer Linsengruppe zu gefährden. Da wir hier aber nur nahezu afokale Systeme verwenden, bei denen die Brechkräfte der einzelnen Linsen sich also gegenseitig aufheben, können auch

nur sehr geringe Farbfehler auftreten. Dies ist in der letzten Figur aus der gestrichelten Kurve zu erkennen, welche die grösstmöglichen Abweichungen – im violetten Farbbereich darstellt. In der Bildmitte ergibt sich so ein maximaler Farbfehler von $1.6''$, das ist weniger als 10 Prozent des Violettfehlers eines $f/8$ Fluorit-Apochromaten.

GERHART KLAUS
Waldegstr. 10, 2540 Grenchen

Bau eines Spiegelteleskops

CHRISTOPH SIEGEL

Allgemeines

Leider scheint es heute unter den Amateurastronomen etwas aus der Mode gekommen zu sein, sein eigenes Fernrohr selber zu bauen. In Anbetracht der grossen Auswahl an hochtechnisierten Amateurinstrumenten ist dies zwar verständlich, jedoch keinesfalls Grund, den Selbstbau aufzugeben. Wenn man selber die Entwicklung eines Instruments vom "Rohmaterial" über die "Hochs" und "Tiefs" der Bauphase bis zum ersten Blick an den Himmel mitgemacht hat, so steht man auch in einem ganz andern Verhältnis zu diesem Instrument. Der Selbstbau eines Fernrohrs, was eben gerade das Schöne daran ist, kann von jedermann verwirklicht werden, da die Endausführung, vor allem der Montierung, den Fähigkeiten eines jeden einzelnen angepasst werden kann. Wer sich selbst überzeugen will, der lese "Das Fernrohr für jedermann" von Hans Rohr (Orell Füssli).

Nach den Anleitungen und Anregungen dieses Buches ist auch mein 20 cm Newton Spiegelteleskop entstanden.

Der Spiegel

Der Schliff eines Spiegels, dem Fachmann eine vertraute Prozedur, stellt den Nichteingeweihten vor scheinbar unüberwindliche Probleme und unbeantwortbare Fragen. Auch mir ging es nicht besser, als die beiden Glasrundscheiben (Schleifschale und Spiegel) das erstmal knirschend übereinander glitten. Zur allgemeinen Beruhigung ist jedoch zu sagen, dass man sich schneller als erwartet an diesen neuen Arbeitsprozess gewöhnt und mit kaum zu ertragender Ungeduld dem Ende entgegenstrebt. Der Grobschliff mit Carborundum 80 war schneller erledigt als erwartet. Nach etwa vier Stunden war ich bis auf 15 cm an den angestrebten Krümmungsradius von 240 cm herangekommen und konnte mit dem Feinschliff (Carbo 120, 280, 400, 600, 800 und schliesslich Feinschmirgel) beginnen.

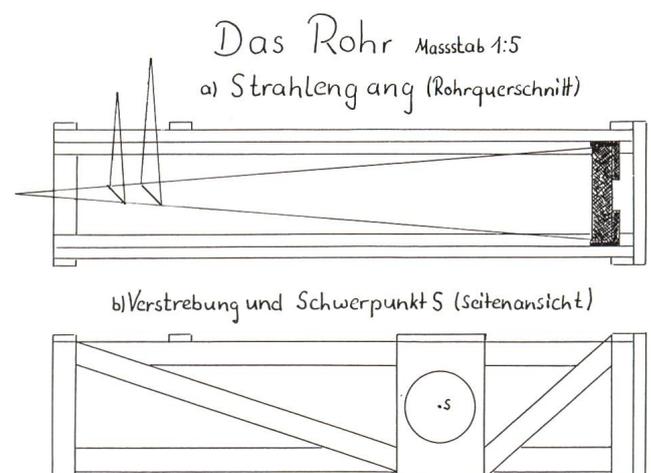
Ein etwas langwierigeres Thema beim Spiegelschliff ist die Politur des Spiegels, nicht nur weil sie insgesamt mehr Arbeitsstunden fordert, sondern auch weil jetzt mit grösseren Unterbrechungen – aufgrund der Erwärmung des Spiegels beim Poliervorgang – sowie unter dauernder Kontrolle (Foucault Schattenprobe) gearbeitet werden muss. Die Erwärmung des Spiegels deutet auf die Andersartigkeit des Poliervorgangs im Vergleich zum Schleifvorgang hin, bei welchem keine merkliche Erwärmung festzustellen ist. Während beim Schleifen mit dem Carborundum (SiC) Glasplitter "herausgedrückt" werden, wird beim Polieren davon Gebrauch gemacht, dass Glas ein Thermoplast ist, d.h. keine Fernordnung besitzt und somit bei genügender Bearbeitung zumindest in seinen äussersten Schichten strukturell

verändert werden kann. Im Klartext heisst das, dass beim Poliervorgang, der auf einer Pechhaut erfolgt, die mikroskopischen Löcher des Feinschmirgels "zugeschmiert" werden, was letztlich den zuvor trüben Spiegel zum Glänzen bringt.

Das letzte und zugleich diffizilste Kapitel in der Spiegelgeschichte ist das Parabolisieren. Mit der altbewährten Methode der Foucault'schen Schattenprobe, die man beim Hubble Teleskop glaubte weglassen zu können (...), wird der Spiegel während den Politurkorrekturen solange überprüft, bis sich der gewünschte Parabolschatten, welcher ein untrügliches Zeichen für eine auf etwa $1/10$ Wellenlänge exakte Spiegelkurve ist, einstellt. Ich hatte dabei ziemlich viel Glück, denn Ende der Polierphase, während der ich allerdings schon laufend korrigiert hatte, stellte sich die gewünschte Parabel ziemlich rasch ein.

Die Montierung

Wie schon erwähnt besteht beim Bau der Montierung ein grosses Feld von Möglichkeiten, aus welchem der Fernrohrbauer das für ihn Geeignete herausgreifen kann. Aufgrund der vorhandenen Werkstätten entschied ich mich für eine Holzmontierung, die allerdings nicht zu kompliziert konzipiert sein sollte. Auf diese Weise entstand eine Gabelmontierung in azimuthaler Aufstellung und eine offene Rohrkonstruktion. (siehe Skizze). Holz, ein übrigens im Fernrohrbau etwas verkannter Werkstoff, ist angenehm zu verarbeiten und weist eine ausgesprochen dämpfende Wirkung auf. Was bei Holzmontierungen allerdings beachtet werden muss ist, dass





nur gut gelagertes und "ruhiges" Holz verwendet wird. Ich hatte das Glück, lang gelagertes Resonanzbodenholz preiswert zu erhalten. Durch Schichtverleimung gelang es, die letzten Möglichkeiten eines Verziehens auszuschalten. Nach dem Motto "lieber einfach, dafür funktionstüchtig" habe ich auf Nachführung und Feinjustierung verzichtet und mit Holzlager (bei der Rohrachse) vorlieb genommen (was übrigens nach Behandlung mit Seife erstaunlich gut funktioniert).

Das Fernrohr mit seinen 50 kg und 2 m Höhe hat, trotz der fehlenden Nachführung, sogar schon einige Aufnahmen (im Primärfokus und mit Okularprojektion) von Mond und Planeten erlaubt, was für mich ein zufriedenstellendes Resultat im Rahmen des Möglichen war.

CHRISTOPH SIEGEL
Sportstr. 11, 2540 Grenchen

Einige Fernrohrdaten:

Typ:	Newton
Hauptspiegeldurchmesser:	20 cm
Brennweite:	120 cm
Vergrößerung (mit 7.5 mm Okular)	160 fach

Der 20 jährige Schüler hat sein Teleskop als Abschlussarbeit an der Steiner-Schule Biel gebaut (Red.)

"Die fahrbare 11-Zoll-Montierung"

RINALDO ROGGERO

Der Gedanke einer sehr stabilen und zudem sehr starken *leichtmobile-Montierung* zu konstruieren, kam als man ein relativ grösseres Teleskop, wie z.B. einen Celestron C-11, rapid von einem Ort zum andern bewegen musste, und zwar nicht nur von einem Zimmer auf die Terrasse, sondern zum Beispiel auf der Wiese des Gartens zum optimalen Platz transportieren, oder sogar auf dem Wagen laden und mit dem mobilen Teleskop in den Bergen fahren. Zum Beispiel von Locarno aus kann man leicht im Sommer und Herbst innerhalb anderthalb Stunden auf dem Naret-See (2323 m.ü.M.), oder auf den Nufenenpass (2478 m.ü.M.) hinauffahren.

Während der Nacht, besonders in der Nähe vom Naret-See, steht man an einem sehr ruhigen weit offenen Ort, gewöhnlich mit fast keinem Wind (Seemulde!), mit einem wunderbaren stockdunkler Himmel und einer absolut reinen Luft!

Man musste natürlich für diesen Zweck eine starke, stabile und besonders sehr präzise Montierung zu Verfügung haben und diese wurde in einer Atlux-Montierung gefunden.

Diese Montierung besitzt eine höchst präzise Orientierungsmöglichkeit, denn sie trägt in sich ein auf der Stundenachse eingebautes Polarisgerät, welches von grösster Präzision ist, so dass das Teleskop in die Nordrichtung in kürzester Zeit (3–5 Minuten) und exakt orientiert werden kann!

Diese Atlux-Montierung samt dem C-11 Teleskop, wurde auf einen besonders konstruierten dreieckigen, sehr robusten zweirädrigen Wagen aufgesetzt und fest verankert.

Siehe Bild 1.

Die Konstruktion des Wagens und Anpassung an die Montierung wurde von Prof. Dr. R. Roggero in Locarno geplant und hergestellt.

Prinzipiell besteht dieser zweirädrige Wagen aus einer fast gleichschenkligen dreieckigen Stahlplatte an welcher 2 Räder angeschraubt wurden.

Die Verankerung geschah dadurch, dass in der dreieckigen 1 cm dicken Stahlplatte 3 exakte und tiefe konische Löcher gefräst wurden, in denen die 3 konischen Spitzen der Montierung genau hineinpassten. Zur Sicherheit wurde das drei-füssige Gestell der Montierung noch mit drei rostfreien 10mm-Stahlbolzen und dazu noch mit einer zentralen rostfreien 10mm-Stahlschraube auf der dreieckigen Platte verankert.

Der zweirädrige Wagen kann eine maximale Last von 400 kg tragen, die Räder sind gut dimensioniert, schön profiliert und besitzen weiche Luftpneus.

An den Wagen sind zwei Lenkstangen angesetzt, mit welchen der Wagen sehr leicht gesteuert werden kann, wie das Bild 2 es sehr deutlich bezeugt.

Am Beobachtungsort werden natürlich die Lenkstangen entfernt, damit die Beobachtungsmanöver nicht von den Lenkstangen gestört werden (vergleiche Bild 1).

Die feste Verankerung auf dem Boden des gesamten Gerätes am Beobachtungsort wird mit 3 grossen 30mm dicken verstellbaren Stahlschrauben garantiert, die an Ort und Stelle mit 3 grossen Kupplungsbolzen sehr schnell festgeschraubt werden. Dabei muss man darauf achten, dass