Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 72 (2014)
Heft: 385

Artikel: Maturarbeit "Bau eines eigenen Teleskops und Astrofotografie" : ein Funke Begeisterung
Autor: Niederer, Raphael
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-897448

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: 05.07.2025

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

Maturarbeit «Bau eines eigenen Teleskops und Astrofotografie»

Ein Funke Begeisterung

Von Raphael Niederer

Meine Maturarbeit ermöglichte es mir, erste Einblicke in die Funktionsweise von Teleskopen und der Astrofotografie zu bekommen. Daraus entwickelte sich ein komplexes Hobby mit spannenden Herausforderungen.

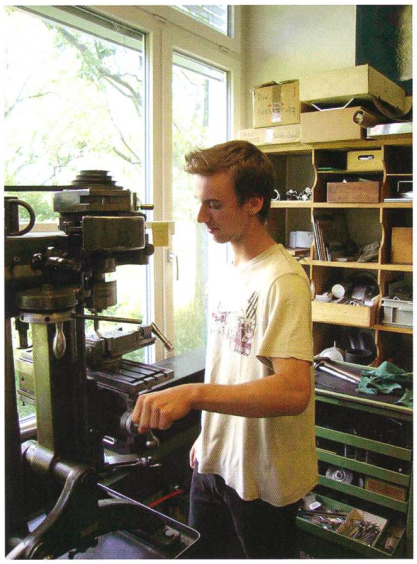


Bild: Raphael Niederer

Abbildung 1: Arbeiten in der Werkstatt.

Bild: Raphael Niederer

Abbildung 2: Das alte Teleskop mit der Spiegelfassung.

Schon als kleiner Junge hat es mich fasziniert, in der Nacht in den Himmel zu schauen und Sterne zu beobachten. Als die Wahl des Themas für die Maturarbeit näher kam, wusste ich am Anfang nicht, was ich wählen sollte. Nach diversen Ideen las ich eines Tages in 20 Minuten Online einen Artikel über das Hubble Weltraumteleskop. Seine Bilder überwältigten mich und liessen meine Faszination für den Weltraum wieder aufleben. Zuerst wollte ich eine Maturarbeit über das Hubble Weltraumteleskop schreiben. Da kam mir die Idee, selber solche Fotografien zu schiessen. Ich wollte mich also mit der Astrofotografie beschäftigen. Da ich aber kein Teleskop besass, entschied ich mich dazu, selber eines zu bauen, um damit zu fotografieren zu können. Ich fragte beim Astronomischen Verein Basel AVB nach, ob dies innerhalb eines halben Jahres überhaupt realistisch sei. Die Antwort war positiv; somit stand für das Maturthema fest.

In meiner Arbeit versuchte ich herauszufinden, wie weit es machbar ist, mit einem selbst gebauten Teleskop Fotografien zu machen. Was ist möglich und wo liegen die Grenzen innerhalb der Zeitspanne einer Maturarbeit? Meine Ziele waren primär, ein funktionstüchtiges Fernrohr zu bauen und Aufnahmen vom Mond, von Planeten und eventuell auch von Galaxien machen zu können.

Der Bau eines Teleskops ist ziemlich kompliziert, und da ich über kein Vorwissen verfügte, brauchte ich eine Werkstatt und jemanden, der mich betreute. Diese Voraussetzungen konnte mir der Astronomische Verein Basel bestens erfüllen, indem sich Willem Jörg, der Leiter des Fernrohrbaukurses der Sternwarte, für meine Betreuung bereit erklärte. Der erste und aufwändigste Teil meiner Arbeit bestand daraus, das Teleskop unter der Anleitung von Herrn Jörg zu bauen (Abb. 1). Ich protokollierte alle Arbeitsschritte, damit ich sie danach dokumentieren konnte.

Bild: Raphael Niederer

Abbildung 3: Das fertige Teleskop.

Der Bau konnte beginnen

Mein Teleskop entstand nicht von Grund auf neu, weil nur schon das Schleifen des Hauptspiegels ein halbes Jahr in Anspruch genommen hätte. Ich wäre mit dem Teleskopbau bis zum Abgabetermin der Maturarbeit gar nicht fertig geworden. In der Werkstatt des Astronomischen Vereins stand ein altes Newton Teleskop, welches vor Jahren von ei-

Bild: Raphael Niederer

Abbildung 4: Der noch fast volle Mond im Visier.

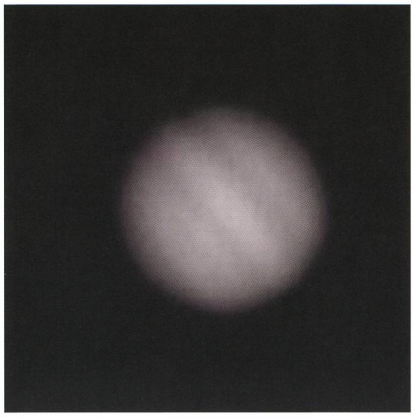


Bild: Raphael Niederer

Abbildung 5: Jupiter mit seinen Wolkenbändern.

Bild: Raphael Niederer

Abbildung 6: Ein erster Versuch, den Orionnebel zu fotografieren.

nem anderen Hobby-Teleskopbauer angefertigt worden war. Dieses Instrument eignete sich perfekt als Basis für meine Arbeit. Den selbst geschliffenen Hauptspiegel konnte ich übernehmen, ebenso die Spiegelfassung und das Rohr (Abb. 2). Alle anderen Teile waren entweder durch die lange Standzeit von mehreren Jahren beschädigt oder unbrauchbar geworden. Gewisse Konstruktionen erfanden Willem Jörg und ich auch völlig neu, da wir durch diese eine bessere Feineinstellung des Teleskops erreichen konnten.

Weil das alte Rohr von einer externen Person gebaut worden war, hatten wir keinerlei Informationen über die Brennweite und Masse des Teleskops. Diese konnten wir dank spezieller Geräte herausfinden. Während den nächsten paar Monaten war ich mit den folgenden Aufgaben beschäftigt: Zerlegung des Teleskops in die Einzelteile, Reinigung des Hauptspiegels, Entwicklung und Produktion eines neuen Fangspiegels, Umbau des Okularauszug auf 1.25“, Montage des Fangspiegels und den neuen Rohrschellen, Verbesserung der Spiegelfassung und Fokussiermethode, Justieren des Teleskops mit der Hilfe eines Lasers, Montage der Prismaschiene, Grundierung des Tubus und zum Schluss die Befestigung des Telrads (Abb. 3).

Während diesen Arbeiten sind wir immer wieder neuen Problemen und Hürden begegnet. Zum Beispiel waren die bestellten Holzrohrschellen ein paar Millimeter zu eng, was zur Folge hatte, dass ich einen Abend lang mit der Feile deren Durchmesser erweitern musste. Im Innern des Teleskops kam eine für uns beide unbekannte Spiegelfassung zum Vorschein, was beim Wiederzusammenbau des Teleskops für Verwirrung sorgte. Da wir immer wieder solche Konstruktionsprobleme lösen mussten, konnte ich am Ende der Bauzeit nicht nur stolz auf mein Teleskop sein, sondern ich verstehe seither auch, welche Aufgabe jedes noch so kleine Teilchen hat.

Nun reizte die Astrofotografie

Nachdem der Bau abgeschlossen war, konnte ich mit der Astrofotografie beginnen. Diese habe ich mir leichter vorgestellt, als sie sich erwiesen hat und ich merkte schnell, dass man dazu viel Erfahrung, Geduld und auch Glück mit der Witterung haben muss. Mit meiner vorerst noch unmotorisierten SkyWatcher NEQ-3 Montierung hatte ich zudem stark mit der Himmelsbewegung zu kämpfen. Trotzdem gelang es mir, mit einer Webcam einige ansehnliche Fotos zu schiessen. Mein erstes Fotomotiv war der Vollmond, da sich dieser durch seine Grösse und Helligkeit zum Fotografieren als vorteilhaft erwies (Abb. 4). Das Bild des Mondes überzeugte mich, während ein anderes Foto vom Jupiter noch verbesserungswürdig war (Abb. 5). Versuche, mit einer Spiegelreflexkamera zu fotografieren, musste ich leider vorerst aufgeben, da man dazu noch mehr Erfahrung als mit der Webcam braucht und ich zudem nicht über das geeignete Material verfügte. Dazu gehört z. B. eine motorisierte Nachführung, damit man ohne Verwackelungen Langzeitbeleuchtungen durchführen kann. Die Vergleiche meiner Aufnahmen mit denjenigen eines erfahrenen Hobbyfotografen zeigen, dass je weiter das Himmelsobjekt entfernt ist, desto schwieriger die technischen Anforderungen sind und mehr Wissen und Erfahrung

Bild: Raphael Niederer

Abbildung 7: Mein Equipment.

Bild: Raphael Niederer

für gute Bilder nötig sind. Galaxien und Nebel zu fotografieren, lag deshalb ausserhalb meiner damaligen Möglichkeiten im Rahmen der Maturarbeit. Im Grossen und Ganzen bin ich dennoch stolz auf das, was ich geleistet habe. Innerhalb weniger Monate habe ich ohne Vorwissen ein Teleskop gebaut und damit den Mond und Jupiter fotografieren können.
Seit der Abgabe meiner Maturarbeit sind nun zwei Jahre vergangen. Meine Faszination für die Astrofotografie hat sich inzwischen noch weiter verstärkt und ich konnte viele neue Erfahrungen sammeln können. Gleichzeitig habe ich erst während diesen zwei Jahren richtig realisiert, was für ein komplexes Hobby ich mir da ausgesucht habe. Diese Erkenntnis hielt mich aber nicht davon ab, mein Teleskop weiter umzubauen und unter anderem mit einem neuen Okularauszug und

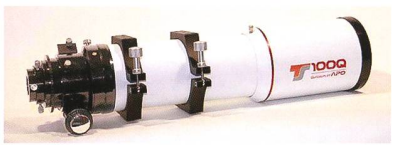
Abbildung 8: Diese Aufnahme des Hantelnebels (Messier 27) darf sich für einen angehenden «Profi-Astrofotografen» durchaus sehen lassen!

www.teleskop-express.de
Teleskop-Service – Kompetenz & TOP Preise

Der große Onlineshop für **Astronomie, Fotografie** und **Naturbeobachtung**
mit über **4500 Angeboten!**

Von Teleskop-Service: Quadruplet Apos mit geebnetem Bildfeld

TSAPO65Q



TSAPO100Q

Die **Quadruplet Serie** wurde von Teleskop Service für den anspruchsvollen Astrofotografen und Beobachter entwickelt. Die Abbildung ist frei von Farbfehlern und bietet einen hervorragenden Kontrast. Durch den eingebauten Korrektor ist das Feld perfekt geebnet. Sie werden von Anfang an eine perfekte Sternabbildung im Feld haben, ohne mühsame Suche nach Korrektoren und dem richtigen Abstand.
Obwohl diese APO für Astrofotografie optimiert wurden, bieten sie auch visuell eine sehr gute Leistung. Die Sterne sind knackscharf und werden ohne Farbfehler abgebildet. Die Abbildung bleibt auch bei hohen Vergrößerungen scharf und kontrastreich.

Ein erstklassiger APO für Astrofotografie:
Unser Ziel war, eine kompromisslose Abbildungsqualität auf der Achse UND im Feld zu erreichen und zwar ohne zusätzliche Flattener oder Korrektoren. Der Korrektor muß fix eingebaut sein und natürlich im optimalen Abstand zum Objektiv sein. Dies wird durch einen optionalen Flattener kaum erreicht. Zudem muß der Apo mechanisch solide und leicht justierbar sein. Das ist mit den Flatfield APOs gelungen.

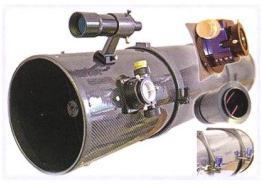
TSApo65Q
65 / 420 mm: 662,- CHF netto

TLApo80Q (in Vorbereitung)
80 / 520 mm: 1.121,- CHF netto

TSED70Q
70 / 474 mm: 560,- CHF netto

TSApo100Q
100 / 580 mm: 2.243,- CHF netto

Exklusiv von Teleskop-Service: UNC und ONTC Newton Teleskope



6" bis 14" Öffnung
f/3 bis f/6,4

Die Ausstattungsmerkmale der UNC Newtons:

-- Leichtbauweise mit hochwertigem Carbon Tubus aus Deutschland
-- beugungsbegrenzter parabolischer Hauptspiegel
-- forcierte Reflektion mit 94% auf Haupt- und Fangspiegel
-- optimierte Fokusposition nach Wunsch
-- Ausleuchtung nach Wusch und Kundenangaben
-- genauer 2" Crayford Okularauszug von Baader
-- Einhaltung genauester Fertigungstoleranzen
-- jeder UNC Newton wird vor Versand auf der optischen Bank getestet

Die Ausstattungsmerkmale der ONTC Newtons:

-- Leichtbauweise mit hochwertigem Carbon Tubus aus Deutschland
-- Carbon Tubus nach Wahl - Sandwich Bauweise oder Vollmaterial mit Endringen
-- drei Fokuspositionen nach Wahl - binnen Minuten umrüstbar
-- freie Wahl des Okularauszuges aus unserem Sortiment
-- Ausleuchtung und Fangspiegelgröße nach Wunsch und Beratung
-- geprüfte Haupt- und Fangspiegel bester Qualität von TS-Optics oder Orion-UK
-- Haupt- und Fangspiegelfassung aus Deutschland
-- Einhaltung genauester Fertigungstoleranzen
-- jeder ONTC Newton wird vor Versand auf der optischen Bank getestet

Telefon: +49 (0)89-1892870 • Fax: +49 (0)89-18928710 • info@teleskop-service.de
Teleskop-Service, Keferloher Marktstr. 19C, D-85640 Putzbrunn/Solalinden

zwei Schrittmotoren für die Montierung aufzurüsten. So gelangen mir in den ersten Monaten dieses Jahres, wenn auch noch sehr verschwommen, die ersten Aufnahmen von Nebeln (Abb. 6). Es hat noch ein weiteres Jahr gedauert, bis ich alle meine Ziele der Maturarbeit erreicht habe. Mit steigender Erfahrung werden auch meine Ambitionen immer grösser. Dank eines Zivildiensteinsatzes anfangs dieses Jahres konnte ich etwas Geld verdienen, welches ich zu einem grossen Teil in neues Equipment investiert habe. Ich fotografiere seit einem halben Jahr mit einem 10" Newton, einer SkyWatcher NEQ-6 Montierung, einem Lacerta MGEN Autoguider und einer Astromodifizierten Canon EOS 1000Da (Abb. 7). Damit konnte ich unter anderem Abbildungen 8 und 9 aufnehmen. Den Hantelnebel belichtet ich 3 x 600 s bei ISO 800, den Cirrusnebel 16 x 600 s. Die beiden Aufnahmen bearbeite ich schliesslich mit den Programmen Deep Sky Stacker und Photoshop.

Rückblickend ist es für mich spannend zu sehen, wie ich als Neuling in die Astrofotografie eingestiegen bin und was ich in der Zwischenzeit alles dazugelernt habe. Dank der Maturarbeit kam ich überhaupt auf die Idee, ein Teleskop selber zu bauen. Seither bin ich von der Astrofotografie begeistert und freue mich immer wieder über kleinste Fortschritte.

In nächster Zeit möchte ich mich an das Fotografieren des Orionnebels und der Plejaden wagen. Diese zwei Objekte habe ich vor gut einem Jahr schon einmal mit dem selbstgebauten Newton Teleskop fotografiert, damals aber noch ohne Nachführung und ohne Komakorrektor. Ich bin gespannt auf den Vergleich mit der neuen Ausrüstung und wie sich ein Jahr mehr Praxiserfahrung auswirkt.

Raphael Niederer
Lilienstrasse 60
CH-4123 Allschwil

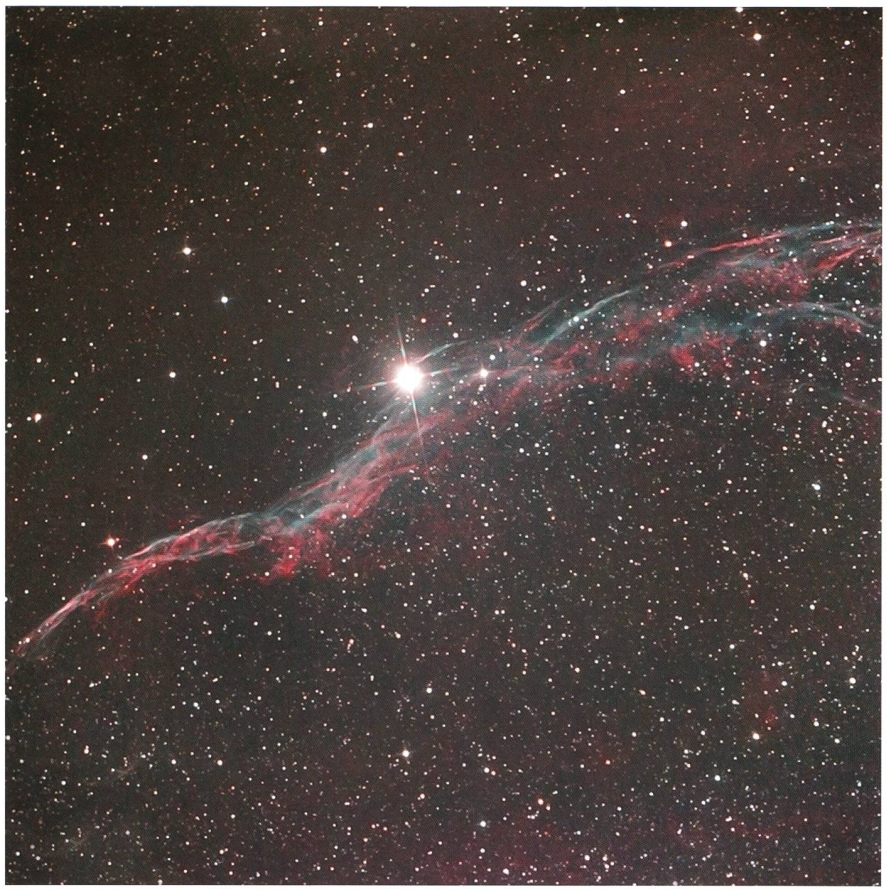


BILD: RAPHAEL NIEDERER

Abbildung 9: Hervorragend ist auch diese Aufname des Zirren-Nebels gelungen.

BILD: KLAUS R. MAERKI

Komet Jacques sommerlicher Auftritt

Am verganenen 28. August 2014 stand der langperiodische Komet C/2014 E2 (Jacques) in Erdnähe. Der rund 6^{mag} helle Schweifstern war Anfang September 2014 als grünliches Nebelfleckchen fast in Zenitnähe mit einem Fernglas oder Teleskop zu beobachten. Inzwischen hat seine scheinbare Helligkeit stark abgenommen und bewegt sich nun um die 12. Grössenklasse. KLAUS R. MAERKI fotografierte den Kometen am 30. August 2014 nahe des Granatsterns μ Cephei. Der markante Farbunterschied des roten Riesenstern zur grün-blau leuchtenden Koma des Kometen vor dem Sternenmeer der Milchstrasse war auch visuell ein faszinierender Anblick. (mer)