Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 56 (1998)
Heft: 288

Artikel: Planetenbeobachtung : wer sieht mehr?
Autor: de Lignie, Jan
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-897522

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: 16.07.2025

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

sere Öffnungen erfordern hingegen eine Neuberechnung der Systeme (Anstieg der Bildfehler).

Eine einfache und elegante Justiermethode wurde von T. SJOGREN in [3] auf Seite 210 angegeben. Dabei wird ein Sternentest unter Benutzung einer Lochblende ausgeführt. Der Autor beschreibt in diesem Artikel auch die Verwendung einer zylindrischen Linse zur Korrektur des Astigmatismus und verzichtet auf eine Deformation des Hauptspiegels. Die Linse besitzt typischerweise 1- 2 Dioptrien und wird einige cm vor dem Fokus positioniert. Dabei kann ein herkömmliches Brillenglas verwendet werden, der Farbfehler bleibt vernachlässigbar klein. Auch bei den hier vorgestellten Yolo-Systemen ist eine solche Lösung anstelle einer Spannfassung möglich. Eine Strahlensimulation hat jedoch gezeigt, daß sich in diesem Fall die außeraxialen Bildfehler insbesondere bei relativ lichtstarken Systemen (Öffnungsverhältnis f/12) vergrößern, daher wurde auf diese Lösung verzichtet.

Die Betrachtung des Vollmonds bietet eine weitere Justierhilfe, um eventuelle Vignettierungen zu erfassen und zu beseitigen. Dabei läßt sich bei der offenen Gitter-Konstruktion ein Streulichtfleck auf den Spiegeloberflächen beobachten, der keine Abschattungen aufweisen darf. Diese Beobachtungen zeigen auch einen konstruktiv bedingten, geringfügigen Nachteil der Doppelreflexion am Hauptspiegel auf. Da sich die beiden Streulichtscheiben auf dem Hauptspiegel überlappen, gelangt auch etwas Streulicht der 1. Reflexion mit in das Okular. Wie weit sich dies praktisch bei der Beobachtung des Mondes (als dem hellsten Objekt) auswirkt, müssen vergleichende Beobachtungen mit anderen Instrumenten noch zeigen.

Ein gewisser Nachteil der vorgestellten Konstruktion sind auch die erforderlichen 4 Reflexionen, die zu einem deutlichen Lichtverlust führen. Aus diesem Grunde sollten hochreflektierende Beschichtungen bzw. versilberte Spiegel verwendet werden. Auch ist das Instrument etwas justierempfindlicher, da sich durch die doppelte Reflexion Winkelabweichungen verstärken. Für fotografische Anwendungen ist eine Bildfeldneigung in der Tangentialebene je nach Konstruktion von 4° - 6° zu beachten. Bedingt durch die offene Konstruktion ist das Instrument recht empfindlich gegenüber externem Streulicht. In diesem Fall kann es mit einer schwarzen Folie umhüllt und abgeschirmt werden.

Der Teleskoprahmen ist fest von einem Ring umgeben. Das Gerät kann damit in eine einfache äquatoriale Montierung gesetzt werden, deren Konstruktion in [7] beschrieben ist. Die Fixierung erfolgt mit 2 Halteklammern. Nach dem Lösen der Klammern läßt sich das Instrument rotieren, um die jeweils günstigste Lage des Einblicks einzustellen. Der äquatoriale Montierungsring besteht aus gewalzten Aluminiumprofil und bewegt sich auf 2 Stützrollen. Der andere Lagerpunkt entspricht der Stundenachse. Das Stativ wurde ebenfalls aus dünnem Stahlprofilrohr hergestellt und ist in 2 Teile zerlegbar. Die Nachführung des Teleskops ließe sich durch Montage eines Schneckengetriebes am Stundenlager noch erheblich erleichtern.

Vergleichbare kompakte und lichtstarke Konstruktionen lassen sich auch bei Schiefspieglern realisieren. Dabei werden zweifache Reflexionen an einem konvexen Hauptspiegel und einem konkaven Spiegel ausgeführt. Diese Systeme wurden von E. HERRIG entwickelt und in mehreren Arbeiten bereits vorgestellt [8, 9]. Den interessierten Amateuren möchte ich den Nachbau dieser neuen kompakten Schiefspiegler oder der hier beschriebenen Yolo-Varianten [10] empfehlen, um eine möglichst weitreichende praktische Erprobung dieser interessanten Systeme zu erreichen.

HEINO WOLTER
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Fachgruppe Oberflächen- und Grenzflächenphysik
Friedemann-Bach-Platz 6, D-06108 Halle

Bibliographie

[1] KUTTER A., *Sky & Telescope*, 1, Seite 46, (1975) und 2, Seite 115, (1975)
[2] RUTTEN H., AND VAN VENROOIJ M., *Telescope Optics*, Willmann-Bell Inc., Seite 113, (1988)
[3] MACKINTOSH A. (editor): *Advanced Telescope Making Techniques*, Vol. 1, Willmann-Bell Inc., (1986)
[4] SASIAN J. M., *Sky & Telescope*, 3, Seite 320, (1991)
[5] SASIAN J. M., *Telescope Making*, N° 37 und 38, (1989)
[6] SASIAN J. M., *Sky & Telescope*, 11, Seite 88, (1993)
[7] SHUTT B., *Sky & Telescope*, 10, Seite 93, (1976)
[8] HERRIG E., *interstellarum*, 13, Seite 56, (1998)
[9] HERRIG E., *Sky & Telescope*, 11, Seite 113, (1997)
[10] Weitere Yolo-Konstruktionen des Autors im internet: www.ep3.uni-halle.de/user/heino/Astro

Planetenbeobachtung: Wer sieht mehr?

JAN DE LIGNIE

Unter schlechten atmosphärischen Bedingungen sollen Teleskope kleinerer Öffnung (bis 15cm) mehr Oberflächendetails zeigen als grössere Teleskope, wird immer wieder behauptet. Im Sommer 1997 hatte ich die Gelegenheit, zwei Teleskope mit 10 und 25 cm Öffnung an Jupiter und Saturn vergleichen zu können. Dabei stellte sich das Gegenteil heraus: Das grössere Teleskop zeigte auch unter schlechten Bedingungen mehr Details als das kleinere!

Die Planetenbeobachtung ist *die* Königsdisziplin der visuellen Beobachtung am Teleskop. Sie stellt die höchsten Anforderungen an Teleskop, Atmosphäre und Beobachter. Wer sich ernsthaft mit der Planetenbeobachtung befasst, wird sich sehr bald fragen, welches Teleskop dafür am geeignetsten ist. Beginnt man herumzufragen oder besucht ein Treffen von Sternfreunden, gehen die Meinungen in die Richtung eines kleineren apochromatischen Refraktors. Und der Blick durch die verschiedenen Teleskope spricht eine deutliche Sprache: Überzeugend in Kontrast und Bildästhetik sind in erster Linie apochromatische Refraktoren von geringerer Öffnung. In anwesenden Spiegelteleskopen sind selten ähnlich «schöne» Bilder zu sehen. So entsteht der Eindruck, dass in kleineren, aber guten und ebenso teuren Teleskopen «mehr» zu sehen sei als in den grösseren.

Unterstützung findet dies auch in diverser Literatur (z.B. im Märzheft von Sterne & Weltraum, 1991 oder im *Handbuch für Sternfreunde* von G.D. ROTH), wo sich in einem Diagramm aus Luftunruhegrad und Auflösung sogar eine maximal nutzbare Öffnung von ca. 15 cm bei hoher Luftunruhe bestimmen lässt. Die Kurvenverläufe entstammen jedoch Modellrechnungen. Ob tatsächlich eine Öffnungsgrenze bei schlechtem Seeing existiert, beschäftigte mich schon seit einiger Zeit.

Planeten vergleichen in verschiedenen Teleskopen ist aber keine simple Angelegenheit. Folgende Punkte müssen unbedingt beachtet werden:

- Die optische Qualität der zu vergleichenden Teleskope sollte wenigstens qualitativ bekannt sein, damit nicht ein schlechtes grosses Teleskop mit einem guten kleinen verglichen wird. Ideal wären optisch per-

fekte Teleskope gleicher Bauart; die Leistung wäre in diesem Fall nur noch vom Durchmesser der Optik abhängig
- Die Teleskopoptik muss genauestens zentriert und der Strahlengang gut ausgeblendet sein; ansonsten sind keine aussagekräftigen Vergleichsbeobachtungen möglich
- Alle Teleskope müssen bestens an die Umgebungstemperatur angepasst sein. Dies betrifft v.a. grössere Spiegelteleskope; Newton-Teleskope bis 25 cm Öffnung z. B. benötigen normalerweise 2-3 Stunden für eine vollständige Temperaturanpassung
- Für jedes Teleskop sollte eine optimale Vergrösserung gewählt werden. Sie muss genügend hoch sein, damit auch feinere Details auf Planetenoberflächen erkannt werden können. So zeigt kein Teleskop bei 100-facher Vergrösserung schon das, was es an einem Planet leisten kann. Die Mindestvergrösserung beträgt 150- bis 200-fach an Jupiter und Saturn. Teleskope grösseren Durchmessers verlangen sowieso nach hohen Vergrösserungen, damit die Planetenscheibe unser Auge nicht blendet
- Es sollte an verschiedenen Teleskopen mit denselben Okularen beobachtet werden, oder wenigstens mit Okularen aus derselben Baureihe. Ähnliche Öffnungsverhältnisse (f/D) der Teleskope sind auch von Vorteil, da das f/D einen wesentlichen Einfluss auf die Abbildungseigenschaften der Okulare besitzt. Orthoskopische Okulare, die nicht für kurzbrennweitige Teleskope korrigiert sind, arbeiten bei f/5 schlechter als bei f/10

Im Sommer 1997 hatte ich die Gelegenheit, während drei Wochen einen Zeiss-Refraktor APQ 100/1000 mit einer garantierten Definitionshelligkeit von 99% (d.h. noch zu messende Wellenfrontfehler übersteigen Lambda/10 nicht) als Referenzinstrument zu benützen. Ich möchte an dieser Stelle DANIEL FAWER für die zur Verfügungstellung seines Instrumentes herzlich danken. Dabei konnte ich einige Beobachtungen vom Balkon meiner Wohnung in Zürich-Seebach aus bei verschiedenen atmosphärischen Bedingungen und Mitbeobachtern durchführen. Als Vergleichsinstrument diente mir mein 25cm f/5 Newton-Teleskop mit einer Wellenfrontgenauigkeit der Gesamtoptik um Lambda/5. Es besitzt für die Planetenbeobachtung eine zu grosse Obstruktion von 27% (sie sollte nicht mehr als 20% betragen). Insgesamt handelt es sich um kein perfektes Vergleichsinstrument.

Die kleineren apochromatischen Refraktoren (ein Pentax 75SDHF und ein Celestron Fluorit 70mm) begeisterten zwar mit einer «schönen» Abbildung, fielen jedoch als Vergleichsinstrumente weg, da sie auch unter guten Bedingungen noch weit von der Leistungsfähigkeit des Zeiss an Planeten entfernt waren. Meiner Meinung nach kann die tatsächliche Leistungsfähigkeit kleinerer apochromatischer Refraktoren wegen der zu geringen Lichtleistung nicht wirklich ausgeschöpft werden; der Kontrastverlust bei über 150-facher Vergrösserung an Jupiter und Saturn machte sich schon derart stark bemerkbar, dass bei geringerer Vergrösserung noch sichtbare Details nicht mehr zu erkennen waren (nur Mars in Oppositionsstellung weist für diese Refraktoren eine ausreichende Oberflächenhelligkeit auf).

Die Beobachtungsergebnisse

In Sachen Bildästhetik war der Zeiss APQ unbestritten das Instrument mit der kontrastreichsten Abbildung, höchsten Bilddefinition und Schärfe. Monde von Saturn und Jupiter zeigten sich bei mittlerer Vergrösserung als Nadelstiche im schwarzen Himmelshintergrund, hohe Vergrösserungen brachten das für diese Öffnungsklasse typische Beugungsbild (die Monde als Scheibchen mit Beugungsringen) hervor. Spiegelteleskope können bzgl. der Bildästhetik nur dann einigermassen mithalten, wenn es sich um langbrennweitige Instrumente mit geringer Obstruktion handelt. Ähnlich «schöne» Bilder von Planeten wie der Zeiss bieten deshalb ausschliesslich Schiefspiegler und langbrennweitige Newton-Teleskope.

Eine Vergleichsbeobachtung an Jupiter fand unter fast idealen Bedingungen statt (klarste Luft und relativ geringe Luftunruhe). Der Zeiss APQ 100/1000 zeigte bei 250-facher Vergrösserung (ich benutzte ein 4mm Ortho von Lichtenknecker) ein phantastisches Bild, der Leistungsunterschied zum 25cm-Newton mit demselben Okular (Vergrösserung ca. 310-fach) war erstaunlich klein. Während das Bild im 25cm-Newton an eine verkleinerte Voyageraufnahme erinnerte, bot der Zeiss nicht dieselbe Fülle von Details. Auffallend war vor allem, dass der Zeiss Oberflächenstrukturen nicht so scharf gezeichnet zeigte wie der 25cm-Newton. Dank der sehr guten Durchsicht waren in beiden Teleskopen dieselben Farbschattierungen erkennbar, wenn auch im 25cm-Newton wesentlich kräftiger.

Die restlichen Vergleichsbeobachtungen fanden bei weniger guten Bedingungen statt. In erster Linie fiel dabei die wesentlich höhere Luftunruheanfälligkeit des 25cm-Newton auf (darunter litt sofort die Bildästhetik). Die grobe Bänderung der Gasplaneten war im Zeiss bei geringer Vergrösserung einfacher erkennbar. Dennoch zeigte der Newton Details auf Jupiter, welche im 10cm-Refraktor nicht oder nur andeutungsweise zu erkennen waren (Vergrösserung 200- bzw. 166-fach mit 6mm-Ortho). Dies machte sich z.B. bei der Beobachtung einer grossen Girlande in der Äquatorgegend bemerkbar: Im Zeiss fiel sie als dunkle Verdichtung am Rand des nördlichen Äquatorialbandes mit schwach angedeutetem Fortsatz auf. Der 25cm-Newton zeigte jedoch (ausgehend von der beobachteten Verdichtung) eine vollständige Girlande in der hellen Äquatorzone klar und deutlich. Zur Bestätigung reduzierte ich die Öffnung des 25cm-Newton mittels einer Off-Axis-Maske auf ca. 105mm; und siehe da, die Girlande war wieder nur in ihrem Ansatz auszumachen.

Zusammenfassung

Obwohl es sich beim 25cm f/5 Newton-Teleskop im Vergleich zum Zeiss APQ 100/1000 keinesfalls um ein optisch perfektes Instrument handelte, konnte festgestellt werden, dass der Newton auch unter schlechten athmosphärischen Bedingungen «mehr» zeigte als der Zeiss. Dies kann nur teilweise mit der besseren Auflösung des 25cm-Spiegels erklärt werden; wahrscheinlich spielt die höhere Lichtleistung eine wesentliche Rolle, v.a. bei schlechten atmosphärischen Bedingungen. In einem kleineren Instrument können lichtschwache Details mit geringem Kontrastunterschied zur Umgebung in der Luftunruhe untergehen, während die grössere Öffnung genügend Leistungsreserven besitzt, damit die Sichtbarkeit erhalten bleibt.

Die Farbabbildung von Details auf Planeten ist ebenfalls von der Lichtleistung abhängig. Die Apochromaten (auch der Zeiss) zeigten bei höherer Vergrösserung nur dann Farben auf der Planetenoberfläche, wenn die Luft sehr klar war. Leicht dunstige Verhältnisse hatten zur Folge, dass Farbtöne nur noch bei schwacher Vergrösserung (bis ca. 100-fach) auszumachen waren. Besonders aufgefallen ist mir dies an Saturn.

Es ist zwar erstaunlich, was hervorragende Teleskope mit kleiner Öffnung an Planeten leisten. Trotzdem würde ich für ernsthafte Planetenbeobachtung ein sehr gutes, langbrennweitiges Instrument (Achtung: Keine SC's und ähnliche Konstruktionen!) mit 15 bis 25cm Öffnung einem perfekten 10cm-Refraktor vorziehen!

JAN DE LIGNIE
Felsenrainstrasse 74, CH-8052 Zürich