Ein lichtstarkes Maksutov-Teleskop mit Bildaufrichtung und variabler Brennweite

Autor(en): **Wiedemann, E.**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **31 (1973)**

Heft 139

PDF erstellt am: **28.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-899724

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

Ein lichtstarkes Maksutov-Teleskop mit Bildaufrichtung und variabler Brennweite

von E. Wiedemann, Riehen

Ein Maksutov-Teleskop mit Bildaufrichtung nach dem Gregory-Prinzip ist wahrscheinlich zuerst von A. Bouwers[1]) beschrieben worden. Die Einfachheit dieses Systems: sein Aufbau aus nur zwei Elementen, dem sphärischen Spiegel und dem Meniskus, auf den der Gegenspiegel aufgedampft ist, entspricht dem weit verbreiteten J. Gregory-Maksutov-System[2]), dem es auch hinsichtlich seines Korrektionszustandes und seiner Leistung ähnlich ist.

Das Maksutov-System mit Bildaufrichtung nach Gregory von A. Bouwers ist zuletzt von W. Zürcher[3]) einer Neuberechnung unterzogen worden und zeigt bei einem Öffnungsverhältnis von 1:16 eine ansprechende Bildleistung. Die negative Petzval-Summe des Systems kann durch Okulare, deren Petzval-Summe ohnehin positiv ist, weitgehend kompensiert werden, so dass das Gesichtsfeld Bildebnung aufweist.

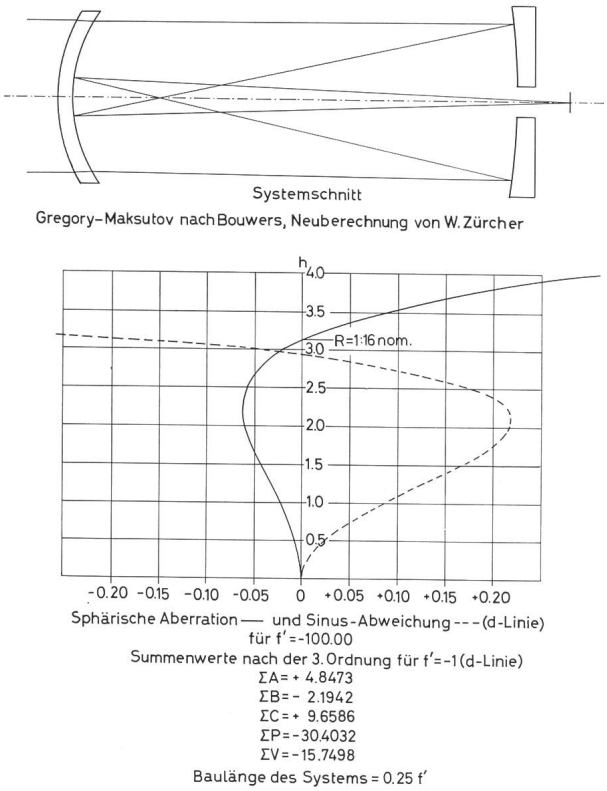


Fig. 1: Maksutov-System mit Bildaufrichtung nach Gregory, nach Rechnungen von W. Zürcher. Systemschnitt, Summenwerte nach der 3. Ordnung und achsialer Korrektionszustand.

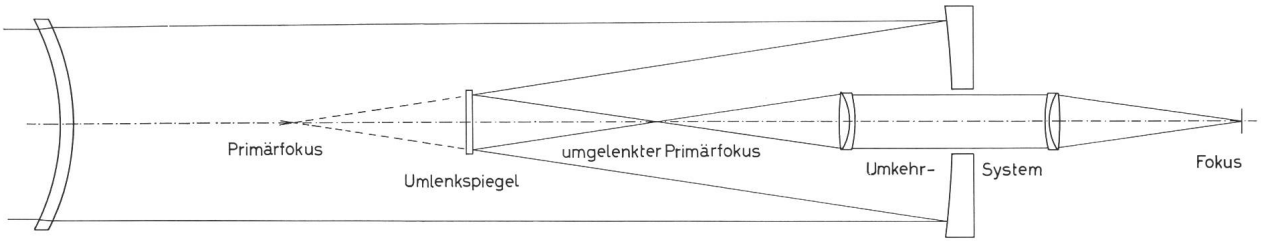
Wie Fig. 1 zeigt, wendet beim Maksutov-System mit Bildaufrichtung nach Gregory der Meniskus seine erhabene Seite dem einfallenden Licht zu. Da diese Stellung des Meniskus (auch nach A. Bouwers)[1]) nicht so günstig wie die umgekehrte Stellung ist, in welcher der Meniskus seine hohle Seite dem einfallenden Licht zukehrt, hat H. E. Dall[4]) schon vor längerer Zeit vorgeschlagen, das J. Gregory-Maksutov-System[2]) unter Verkürzung seiner Schnittweite zusätzlich mit einem aus einem Achromaten bestehenden Umkehrsystem zu versehen, um so ein bildaufrichtendes Teleskop zu erhalten. Als Vorzug dieser Anordnung wird eine weitere Verlängerung der Brennweite und die leichter mögliche Ausblendung von Nebenlicht angegeben[5]). Es ist aber nicht zu übersehen, dass sich die dann erforderliche stärkere Durchbiegung des Meniskus, sowie das Umkehrsystem nachteilig auf den Korrektionszustand auswirken müssen.

Schnittzeichnung und Konstruktionsdaten des H. E. Dall-Maksutov-Systems hat zuletzt K. Wenske[5]) mitgeteilt. Leider hat eine Nachrechnung mit diesen Daten ergeben, dass sie unrichtig sein müssen: Schon die Nullstrahlrechnung zeigt, dass die auf den Gegenspiegel fallenden Strahlen nicht *konvergent*, sondern *divergent* reflektiert werden, also eine Bilderzeugung gar nicht stattfinden kann.

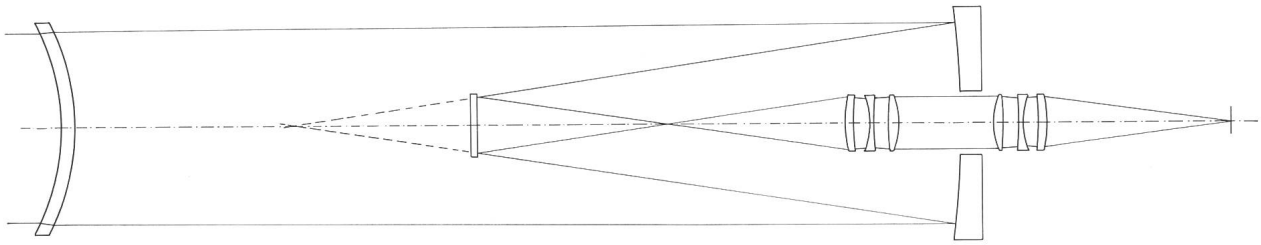
Gegenüber Astroamateuren, die an einem derartigen System Interesse haben, aber nicht in der Lage sind, dessen Brauchbarkeit rechnerisch zu kontrollieren, erscheint es dem Verfasser als unverantwortlich, Konstruktionsdaten anzubieten, die zu einem völligen Misserfolg führen müssen. Es dürfte zum mindesten erwartet werden, dass der Herausgeber solcher Daten diese rechnerisch überprüft hat und eine Gewähr für ihre Brauchbarkeit bietet. Darüber hinaus sollten zur Beurteilung des Systems die Summenwerte nach der 3. Ordnung und der achsiale Korrektionszustand mitgeteilt werden, wie dies in den Mitteilungen des Verfassers erfolgt, der sich dabei an die in der Literatur üblichen Regeln hält.

Weitere rechnerische Überprüfungen des E. H. Dall-Systems nach K. Wenske[5]) haben ergeben, dass zwar die Strahlenvereinigung, wie sie von K. Wenske bildlich dargestellt wird, durch eine Verlängerung des Abstandes: Meniskus-Hauptspiegel erzwungen werden kann. Die Verhältnisse werden aber dann in mehrfacher Hinsicht kritisch, und der Korrektionszustand wird mangelhaft, so dass eine weitere Ausarbeitung *dieses* Systems als zwecklos erschien *).

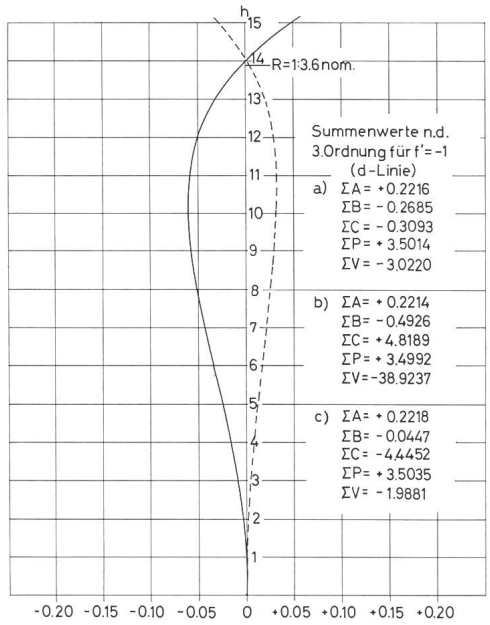
Als Lösung der Aufgabe, ein Maksutov-System mit Bildaufrichtung zu berechnen, bot sich vielmehr eine andere Möglichkeit an, die bei wesentlich besserem Korrektionszustand eine mehr als 10 mal höhere Lichtstärke (bis zur relativen Öffnung 1:4 und darüber) zulässt. Ein solches neu berechnetes System soll im folgenden dargestellt und beschrieben werden.



Lichtstarkes Maksutov-Teleskop mit Bildaufrichtung und variabler Brennweite



Beispiel eines weiteren berechneten Umkehrsystems ($\Sigma P = +0.9463$ statt $+3.5014$)



Lichtstarkes Maksutov-Teleskop mit Bildaufrichtung und variabler Brennweite
Baulänge für Bildaufrichtung 1:1 mit Aplanat ~1.5 f'
(mit kürzer gebauten Umkehrsystemen ~1.3 f')

a), b), c) gelten für verschiedene Aplanathälften-Abstände

Fig. 2: Neues MAKSUTOV-Teleskop mit Bildaufrichtung nach den Rechnungen des Verfassers. Systemschnitt, Summenwerte nach der 3. Ordnung und achsialer Korrektionszustand. Der sphärische Restfehler bleibt zufolge der Abschattung durch den Gegenspiegel im hellsten Teil des sichtbaren Lichtes auf etwa 1/10000 f' beschränkt. Das Umkehrsystem ist ein aus je zwei verkitteten Linsen bestehender Aplanat, der in der gezeigten Stellung das Primärbild im Maßstab 1:1 aufrichtet. Eine Verschiebung des Umkehrsystems in Richtung des einfallenden Lichtes (←) vergrössert den Abbildungsmaßstab unter entsprechender Abnahme der relativen Öffnung, eine umgekehrte Verschiebung (→) hat die umgekehrte Wirkung.

Ausgangspunkt zur Berechnung dieses Systems war die vom Verfasser früher beschriebene MAKSUTOV-Kamera mit dem relativen Öffnungsverhältnis 1:3.8[6]). Der Strahlengang dieses Systems wird vor dem Brennpunkt durch einen Planspiegel reversiert, worauf die Bildaufrichtung durch ein Linsen-Umkehrsystem erfolgt. Da dieses Linsensystem das Primärbild durch seine Restfehler verschlechtert, hängt die Güte der schliesslichen Strahlenvereinigung weitgehend vom Korrektionszustand dieses Linsensystems ab, der so weit wie irgend möglich getrieben sein sollte. Einfache achromatische Linsen, wie von K. WENSKE[5]) empfohlen, genügen keinesfalls; es müssen aplanatische oder noch besser anastigmatische Umkehrsysteme mit kleinstmöglichen Farb- und Zonen-Restfehlern verwendet werden, wobei dann Koma, Astigmatismus und Verzeichnung noch durch Abstandsänderungen der Teilglieder gegenseitig ausgleichbar sind. Es ist ein nicht zu unterschätzender Vorteil guter Umkehrsysteme, dass ihr Verschieben längs der optischen Achse auf einfachste Weise die Brennweite des Gesamtsystems (unter reziproker Veränderung der Lichtstärke) etwa im Verhältnis 1:4 zu verändern gestattet, man also damit eine Art von «*Zoom-Teleskop*» zur Verfügung hat.

Das in Fig. 2 näher dargestellte Rechnungs-Ergebnis ist als vorläufiges Resultat zu betrachten. Zur weiteren Verbesserung des Systems, worunter eine weitere Verkleinerung der Restfehler zu verstehen ist, werden vor allem Neuberechnungen von Umkehrsystemen erforderlich sein, die bereits angegangen sind und über die in einer folgenden Mitteilung berichtet werden soll.

Literatur:

1) A. Bouwers, Achievements in Optics, Elsevier, Amsterdam-New York 1946, S. 57.
2) vergl. E. Wiedemann, ORION *30*, 89 (1972), No 130/131.
3) Der Verfasser dankt Herrn W. Zürcher und der Kern A.G., Aarau, für die Überlassung der von ihm berechneten Konstruktionsdaten und die Erlaubnis ihrer Veröffentlichung.
4) H. E. Dall, Sky and Telescope a. v. O.
5) K. Wenske, Spiegeloptik. SuW-Taschenbuch 7, Bibliographisches Institut Mannheim 1967, S. 115.
6) E. Wiedemann, ORION *30*, 92 (1972), No. 130/131.
*) Interessenten stehen die entsprechenden Rechnungsergebnisse auf Verlangen zur Verfügung.

Adresse des Autors: Dr.-Ing. E. Wiedemann, Garbenstrasse 5, CH-4125 Riehen.

Wichtige Mitteilung des Vorstandes der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft

Wir bitten alle Sternfreunde, davon Kenntnis zu nehmen, dass das Generalsekretariat der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft am 1. Januar 1974 in neue Hände übergeht.

Nach 25 Jahren seiner Tätigkeit übergibt Hans Rohr, der bisherige Generalsekretär, seine Aufgabe in jüngere Hände, nämlich an die Herren Walter Staub und Werner Lüthi, beide Mitglieder der Sektion Burgdorf.

Da die Betreuung der 2400 SAG-Mitglieder in der Schweiz und im Ausland zusammen mit den wachsenden Aufgaben des Bilderdienstes die Arbeitskraft eines Einzelnen übersteigt, wird das Sekretariat in zwei Teile getrennt. Die eigentliche *Sekretariatsarbeit* wird Herr W. Lüthi übernehmen; diese betrifft die allgemeine Korrespondenz, die Mitglieder-Anmeldungen und -Austritte (letztere wie bekannt nur auf Jahresende), die Berichte der Sektionen u.s.w.

Der *Bilderdienst*, der die bezüglichen Anfragen, Aufträge und die damit zusammenhängenden Photo- und andere Arbeiten umfasst, wird von Herrn W. Staub weitergeführt.

Wir bitten dringend darum, die Post, je nach Inhalt, entweder an Herrn W. Lüthi (Sekretariat) oder an Herrn W. Staub (Bilderdienst) zu adressieren (Adressen unten rechts).

Der Übergang des Sekretariats, das wie bisher rein ehrenamtlich arbeitet, dürfte besonders was den Bilderdienst betrifft, eine gewisse Zeit erfordern. Wir bitten daher um Verständnis, für den Fall, dass anfänglich Verzögerungen eintreten sollten.

Der Präsident der SAG/SAS:
gez. Walter Studer

Der abtretende Generalsekretär:
gez. Dr. h. c. Hans Rohr

Der neue Generalsekretär:
gez. Werner Lüthi,
Fichtenweg 6, CH-3400 Burgdorf
Tel. 034 – 2 46 41

Der neue Leiter des Bilderdienstes:
gez. Walter Staub,
Meieriedstrasse 28 b,
CH-3400 Burgdorf
Tel. 034 – 2 70 35

Nachtrag

zu der voranstehenden Mitteilung des Vorstandes der SAG/SAS

Der unterzeichnete amtierende ORION-Redaktor hat leider bisher nicht das Glück gehabt, wie unser verdienter scheidender Generalsekretär einen Nachfolger zu finden. Er bittet darum nach wie vor um die Nominierung geeigneter Persönlichkeiten, die willens und in der Lage wären, ihn in seinem Amt abzulösen, das er aus verschiedenen, bereits früher mitgeteilten Gründen nicht mehr für längere Zeit weiterführen kann.

Der amtierende ORION-Redaktor und Vizepräsident der SAG/SAS:

gez. Dr.-Ing. Erwin Wiedemann,
Garbenstrasse 5, CH-4125 Riehen
Tel. 061 – 49 80 29