

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 29 (1971)
Heft: 124

Artikel: Korrektoren zu Teleskop-Systemen
Autor: Wiedemann, E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-899919>

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: 02.02.2025

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

Korrektoren zu Teleskop-Systemen

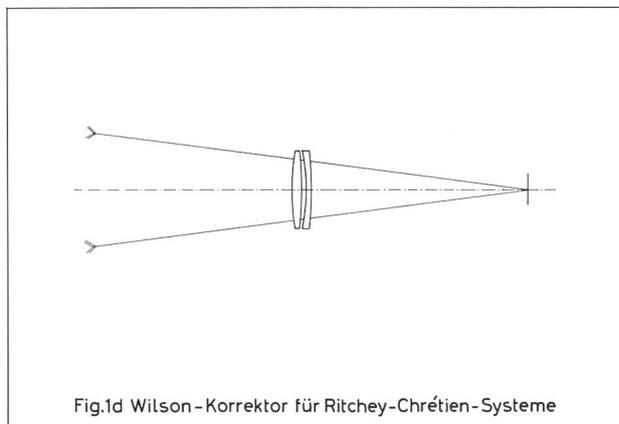
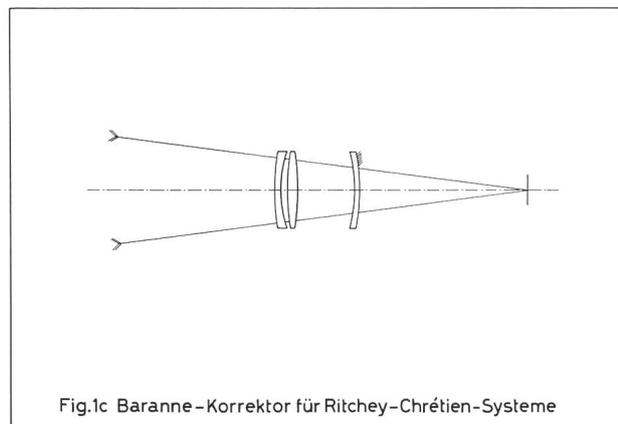
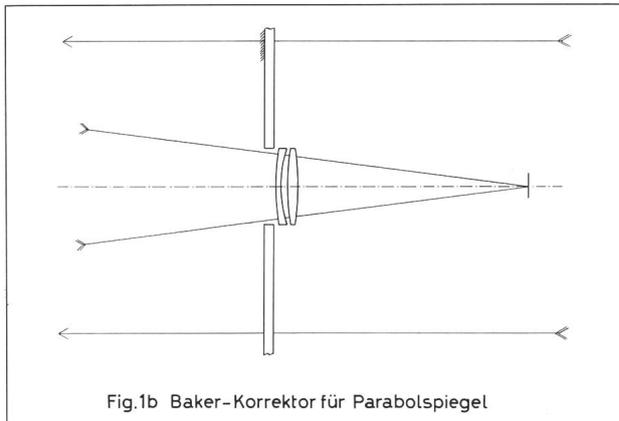
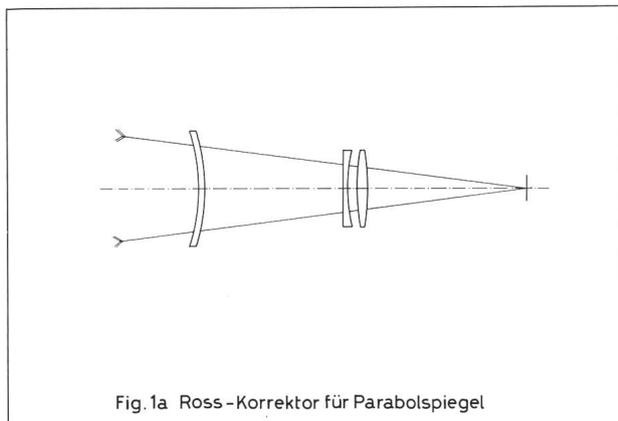
VON E. WIEDEMANN, Riehen

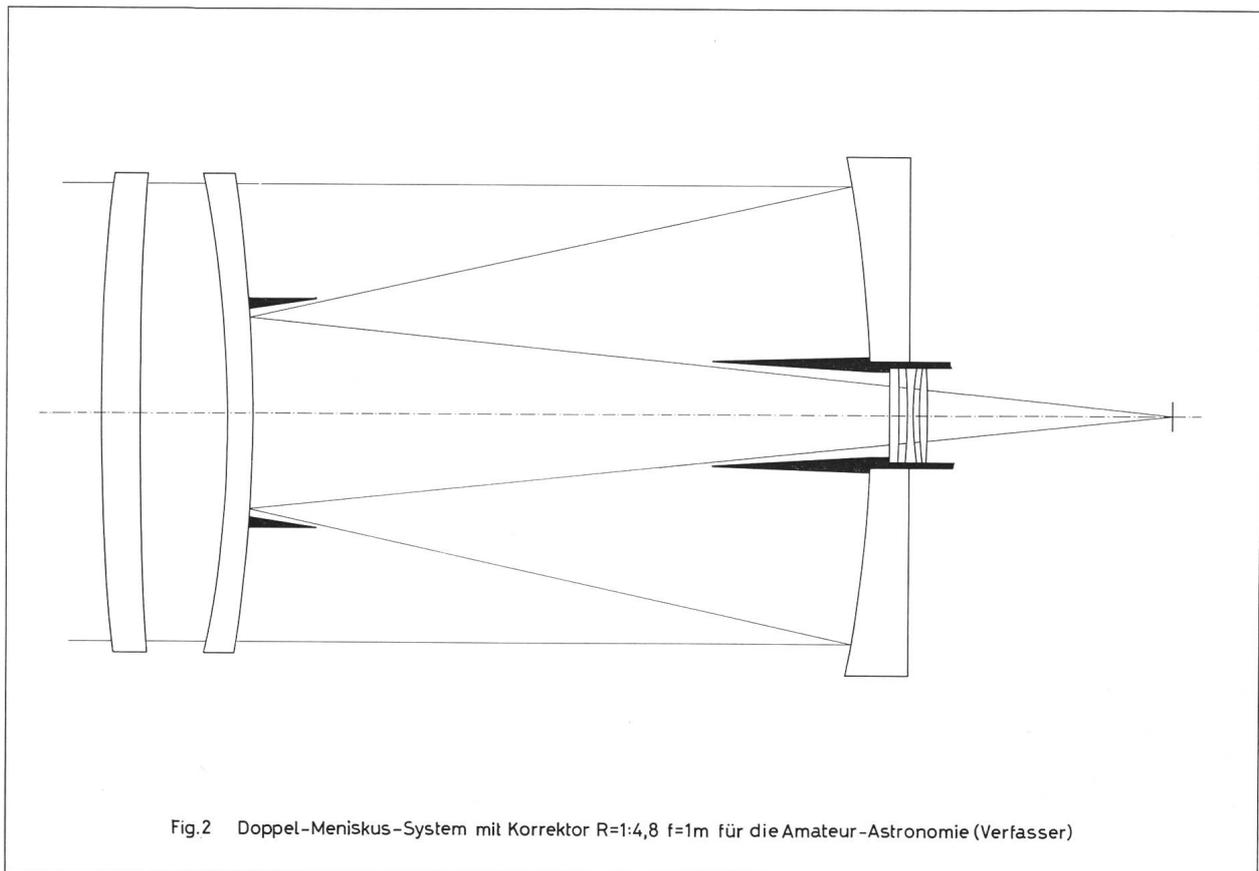
1. Mitteilung

Korrektoren zu Teleskop-Systemen sind Zusatz-Optiken, die dazu dienen, die optische Leistung von Teleskopen weiter zu steigern. Es ist allgemein bekannt, dass einfache Parabol-Spiegel, die prinzipiell nicht komafrei sein können, nur ein sehr kleines brauchbares Bildfeld aufweisen und deshalb gerne mit Zusatz-Optiken, sogenannten Korrektoren, ausgestattet werden. Korrektoren für Parabolspiegel sind von F. E. ROSS¹⁾ eingeführt worden. Sie dienen in erster Linie zur Behebung des Komafehlers und damit zu einer gewissen Erweiterung des brauchbaren Bildfeldes. Beispielsweise wird mit einem dreilinsigen Ross-Korrektor (vgl. Fig. 1, a) das brauchbare Bildfeld des Palomar-5m-Spiegels von wenig mehr als einer Bogenminute auf etwa 15 Bogenminuten erweitert²⁾. Ross-Korrektoren gehören daher zur Standard-Ausrüstung aller grossen Reflektoren. Sie können afokal oder schwach zerstreuend sein. Ausser F. E. ROSS haben auch M. PAUL³⁾ und C. G. WYNN⁴⁾ sowie J. G. BAKER⁵⁾ Korrektoren berechnet. J. G. BAKER hat dabei mit einem zweilinsigen Korrektor von positiver Brechkraft (zur Erzielung der PETZVAL-Summe Null) die Koma und den Astigmatismus korrigiert und die damit wieder eingeführte sphärische

Aberration durch eine zusätzliche, durchbohrte asphärische Korrektionsplatte von der Grösse des Hauptspiegels beseitigt (vgl. Fig. 1, b). Damit konnte das brauchbare Bildfeld bis auf etwa $\pm 2.5^\circ$ erweitert werden. Die bisher grösste Ausführung dieses Korrektors besitzt die Kap-Sternwarte zu ihrem Instrument mit 90 cm freier Öffnung⁶⁾.

In neuerer Zeit haben in der Astronomie neben dem klassischen Parabolspiegel vor allem die aplanatischen Zweispiegel-Systeme an Bedeutung gewonnen, seitdem G. RITCHEY und H. CHRÉTIEN⁷⁾ gezeigt haben, dass ein konzentrisches Zweispiegel-System nach CASSEGRAIN mit den hyperbolischen Deformationskonstanten 1.0529 des Hauptspiegels und 2.359 des Gegenspiegels frei von sphärischer Aberration und frei von Koma ist⁸⁾. Zum RITCHEY-CHRÉTIEN-System haben A. BARANNE⁹⁾ und T. S. BELOROSSOVA et al.¹⁰⁾ Korrektoren berechnet, die in erster Linie den Astigmatismus des RITCHEY-CHRÉTIEN-Systems beseitigen und Bildfelder von $\pm 0.5^\circ$ bis $\pm 1^\circ$ ergeben. Der Korrektor von A. BARANNE (vgl. Fig. 1, c) ist dreilinsig; er bedarf allerdings einer asphärischen Fläche. Nach A. B. MEINEL¹¹⁾ kann eine derartige Feldkorrektur auch mit drei asphärischen Platten erreicht werden,





mit deren Berechnung sich für (das ESO-Projekt) auch D. H. SCHULTE¹²⁾ und insbesondere H. KÖHLER¹³⁾ befasst haben. Begnügt man sich mit Bildfeldern von $\pm 0.5^\circ$, so lassen sich, wie R. N. WILSON¹⁴⁾ gezeigt hat, auch für grosse RITCHEY-CHRÉTIEN-Systeme, wie beispielsweise das 1.5m-Teleskop von Wien, zweilinige Korrektoren finden (vgl. Fig. 1, d). Dabei wird die optische Leistung noch besser, wenn das RITCHEY-CHRÉTIEN-System selbst ganz geringfügig modifiziert wird (Änderung der Deformationskonstanten auf 1.0650 bzw. 2.440). Diese von R. N. WILSON gefundene Lösung ist, wie man aus den publizierten Spot-Diagrammen schliessen darf, ganz hervorragend, bleiben doch bei einem Öffnungsverhältnis von 1:8.3 für den Wellenlängenbereich von 1014.00 nm — 365.00 nm und ein Bildfeld von $\pm 0.5^\circ$ die Durchmesser praktisch aller Zerstreuungskreise weit unter 0.33 Bogensekunden. Man darf füglich erwarten, dass dieses WILSONSche Konstruktionsprinzip noch bei zahlreichen weiteren Teleskopen Anwendung finden wird.

Diese Überlegungen, Rechnungen und Konstruktionen sind freilich auf das Gebiet der Amateur-Teleskope nicht ohne weiteres übertragbar, weniger der Rechnungen wegen als vielmehr aus fertigungstechnischen und prüftechnischen Gründen. Vom Parabolspiegel und eventuell der SCHMIDT-Platte abgesehen, dürfte es dem Amateur kaum möglich sein, Spiegel genau nach Rechnung zu deformieren, wie dies beim

RITCHEY-CHRÉTIEN-System unbedingt erforderlich ist. Da aber Amateur-Teleskope nur ausnahmsweise mit grösseren Öffnungen als 25 cm gebaut werden, bieten sich dafür noch Lösungen mit nur sphärischen Flächen an. Die Herstellungsmöglichkeit solcher Flächen darf aber noch als im Bereich des Amateurs liegend angenommen werden.

Es ist nun interessant, dass die Problematik der optischen Korrektur von Amateur-Teleskopen mit sphärischer Optik eine deutliche Parallele zu jener der professionellen Instrumente aufweist. Als Beispiel diene das vom Verfasser zuletzt beschriebene Doppel-Meniskus-System 1631 mit dem Öffnungsverhältnis 1:4.8¹⁵⁾. Dieses System stellt, vom optischen Standpunkt aus betrachtet, insofern ein Analogon zum RITCHEY-CHRÉTIEN-System dar, als es, wenn auch mit sehr kleinen Zonenfehlern, sphärisch und auf Koma korrigiert ist, aber, wie jenes, noch Bildfeldfehler, vor allem Astigmatismus, aufweist. In Analogie zu den professionellen Instrumenten ist es nun möglich, durch Korrektoren nahe der Bildebene auch bei dem Doppel-Meniskus-System die optische Leistung zu steigern, und zwar sowohl durch afokale wie fokale Zusatz-Optiken, wofür nachstehend ein Beispiel gegeben werden soll.

Fügt man einem solchen System von 25 cm Öffnung und 1 m Brennweite in 29.5 cm Abstand vom Gegen- spiegel drei kleine Korrektionslinsen (plankonvex, bikonvex und bikonvex) aus dem gleichen Glas bei, so

kann man damit den Astigmatismus des Systems beseitigen, wie dies aus einem Vergleich der Summen der Flächenteilkoeffizienten nach der 3. Ordnung¹⁶⁾ des Systems ohne und mit Korrektor hervorgeht:

- a) System 1631 *ohne* Korrektor:
 $\Sigma A = +0.0321$; $\Sigma B = -0.0102$; $\Sigma C = +0.6289$; $\Sigma P = +0.3047$; $\Sigma V = -0.3889$.
 b) System 1631 *mit* Korrektor 66:
 $\Sigma A = +0.0363$; $\Sigma B = -0.0139$; $\Sigma C = -0.0689$; $\Sigma P = +0.3164$; $\Sigma V = -8.5815$.

Durch die Wirkung eines derartigen Korrektors werden die meridionale und die sagittale Bildschale, die gegen das Objekt zu gewölbt waren, aufgebogen, also verflacht, wobei die stärker gekrümmte meridionale Schale (wenn der ΣC -Wert negativ wird) sogar über die sagittale Schale hingewandert (sich also noch mehr als jene streckt). Entsprechend vergrößert sich das nutzbare Bildfeld. Eine Zunahme des Verzeichnungsfehlers muss allerdings in Kauf genommen werden. Da aber der Verzeichnungsfehler *kein* Schärfefehler ist und das nutzbare Bildfeld praktisch auf $\pm 2.5^\circ$ beschränkt bleibt, mag eine relativ geringe Verschlechterung der geometrischen Treue der Abbildung mit zunehmendem Abstand von der Bildmitte hingenommen werden. Wesentlich ist vielmehr, dass durch die Beseitigung des Astigmatismus (bei entsprechend kleiner PETZVAL-Summe $[\Sigma P]$) das brauchbare Bildfeld scharf ausgezeichnet wird.

Das Amateur-System 1631 mit Korrektor 66 ist in der Fig. 2 dargestellt. Seine achsiale Korrektur entspricht derjenigen des Grund-Systems¹⁵⁾, wie dies auch aus den fast gleichen Werten der ΣA und der ΣB ersichtlich ist.

Anmerkung bei der Korrektur:

Inzwischen ist zum System 1631 ein weiterer Korrektor 67 berechnet worden, der dank einer weiteren Verkleinerung des Astigmatismus und der PETZVAL-Summe eine noch bessere achsiale Strahlenvereinigung bei völlig ebenem Bildfeld ergibt. Seine Daten sollen später mitgeteilt werden.

Über weitere Zusatz-Optiken zu Amateur-Teleskopen, insbesondere über Nachvergrößerungs-Systeme, soll in einer folgenden Mitteilung berichtet werden.

Literatur:

- 1) F. E. ROSS, *Astrophys. J.* 77, 243 (1933). *Astrophys. J.* 81, 156 (1935).
- 2) K. BÄHNER, *Teleskope*, in: *Handb. d. Physik*, Bd. 29, Opt. Instrumente, Springer, Berlin 1967, S. 268.
- 3) M. PAUL, *Rev. Opt.* 14, 169 (1935).
- 4) C. G. WYNN, *Proc. Phys. Soc. London B* 62, 772 (1969); *Appl. Optics* 4, 1185 (1965).
- 5) J. G. BAKER, A. A. S. Meeting at Columbus (1947). *Amateur Telescope Making Book III* (1953).
- 6) loc. cit. 2), S. 269.
- 7) G. W. RITCHEY, *Trans. Opt. Soc.* 29, 197 (1927) und H. CHRÉTIEN, *Revue d'Optique* 1, 12 (1927).
- 8) H. CHRÉTIEN und G. RITCHEY, *C. R. Sci. Fr.* 185, 266, 1024 und 1125 (1927).
- 9) A. BARANNE, *Publ. Haute-Provence* 7, No. 9 (1964). *J. Observateurs* 49, 75 (1966).
- 10) T. S. BELOROSSOVA, D. D. MAKUTOV, N. V. MERMANN und M. A. SOSNINA, *Mitt. Pulkovo* 23, H. 5 (No. 175), 162 (1964).
- 11) A. B. MEINEL, *Astrophys. J.* 118, 335 (1953).
- 12) D. H. SCHULTE, *Appl. Optics* 5, 313 (1966).
- 13) H. KÖHLER, a. v. O., z. B. Vortrag a. d. ETH Zürich 1967.
- 14) R. N. WILSON, *Appl. Optics* 7, 1232 (1968). *Sterne und Weltraum* 10, 32 (1971).
- 15) E. WIEDEMANN, *ORION* 28. Jg. (1970) No. 121, 185.
- 16) Erläuterungen des Begriffs der 3. Ordnung vergl. M. BEREK, *Praktische Optik*, W. de Gruyter, Berlin 1930, S. 41 ff.

Adresse des Verfassers: Dr.-Ing. ERWIN J. Th. WIEDEMANN, Gartenstrasse 5, 4125 Riehen.

Kurzer Bericht über Sonnenprotuberanzen 1970

von E. MOSER, St-Imier

Protubérances 1970

L'article ci-dessous est un petit compte-rendu sur l'observation de protubérances 1970. Il donne également quelques indications pratiques pour l'observateur (brillance des protubérances éruptives, conditions météorologiques). La possibilité et les limites de reproduire une éclipse solaire hors de la totalité sont démontrés par deux exemples:

- a) comparaison de photos obtenues ici pendant l'éclipse du 22 septembre 1968 avec des photos prises pendant la totalité en Russie; il y a concordance complète entre 6 protubérances;
 b) observations faites par l'auteur avant et après l'éclipse totale en Floride le 7 mars 1970.

Im vorliegenden Artikel berichte ich ergänzend zu früheren Publikationen aus unserer Arbeitsgruppe (siehe *ORION* 28. Jg. [1970] Nr. 118, S. 69) über einige praktische Erfahrungen der Protuberanzenbeobachtung und gebe gleichzeitig einen kurzen Rückblick auf das Jahr 1970.

Im vergangenen Jahr war die Sonnenaktivität immer noch ziemlich gross. Die beiliegenden Bilder unserer Arbeitsgruppe zeigen, dass es auch an schönen

Erscheinungen nicht gefehlt hat. Wie in den beiden vorangehenden Jahren waren im Juni am meisten Protuberanzen vorhanden. Bei einigermaßen günstigen Beobachtungsbedingungen habe ich die Sonne nie ohne Protuberanzen gesehen; dagegen habe ich mehrmals bis zu 20 grössere und kleinere Protuberanzen gleichzeitig beobachten können. Mit wenig Übung ist es leicht zu beurteilen, ob der Himmel gute Beobachtungsbedingungen bietet. Es lohnt sich z. B., trotz vorbeiziehenden Wolkenfeldern zu beobachten; manchmal ist die Sonne in solchen Wolkenlöchern besonders klar, und helle Protuberanzen sind durch die Wolken hindurch noch zu sehen. Im Jura haben wir relativ schlechtes Wetter, aber trotzdem ziemlich günstige Beobachtungsbedingungen. Die Uhrenindustrie verschmutzt die Luft wenig, wir haben selten Nebel und können daher auch im Herbst und Winter gut beobachten. Am meisten wird die Beobachtung durch Cirruswolken und durch hohe Dunstschichten behindert oder geradezu verunmöglicht; ein neu ins Ge-