Ein neues, grosses Spiegelteleskop in Deutschland

Autor(en): **Rohr, Hans**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **- (1953)**

Heft 38

PDF erstellt am: **31.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-900467

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 neues, grosses Spiegelteleskop in Deutschland

Von HANS ROHR, Schaffhausen

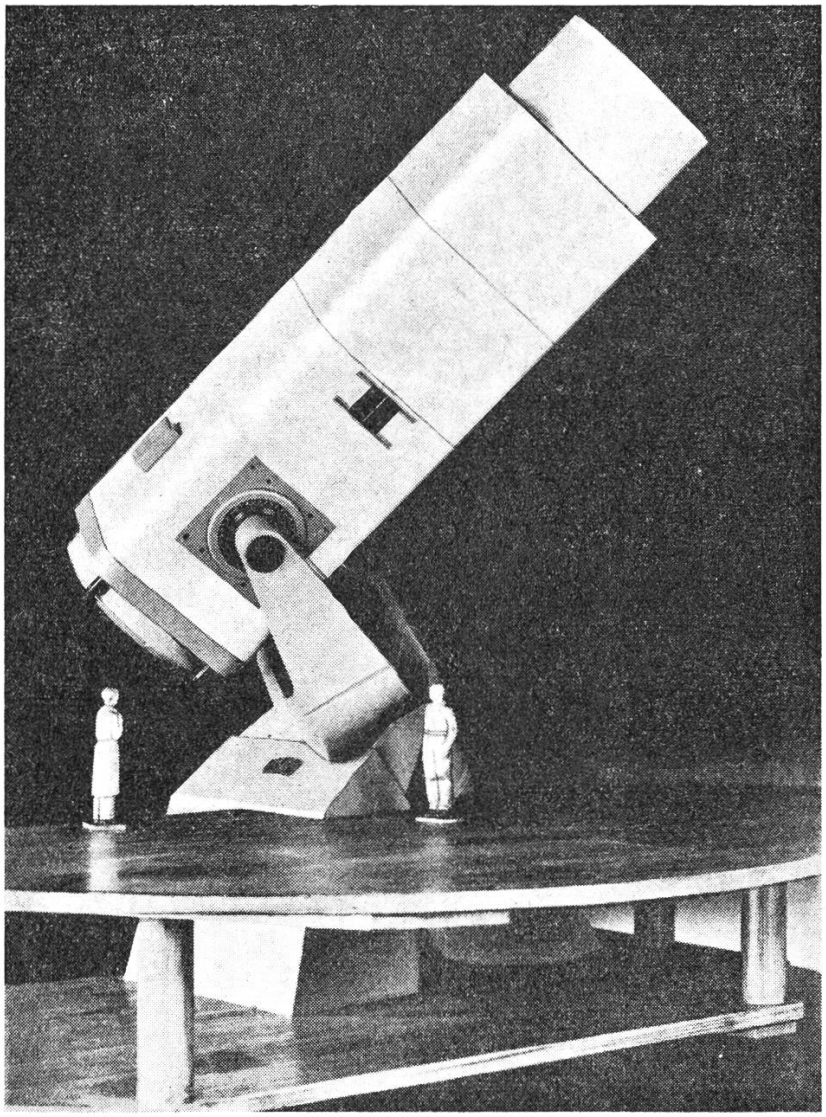
Der deutsche Astronom Prof. H. Kienle der Sternwarte Heidelberg veröffentlichte kürzlich in den «Mitteilungen der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin» einen ausführlichen Bericht über ein neues, bereits im Bau sich befindliches Gross-Fernrohr. Es soll hier in knappen Ausführungen gezeigt werden, mit welchen Ueberlegungen und mit welcher Sorgfalt die moderne Forschung die vielseitigen Probleme beim Bau grosser Teleskope zu lösen versucht.

Vorausgeschickt sei ein kurzer Ueberblick über die heutige Lage der deutschen Sternwarten. Bereits vor dem Kriege erkannten die deutschen Astronomen, dass die im Lande zur Verfügung stehenden grossen Fernrohre (Refraktoren von 65—80 cm Linsendurchmesser, Reflektoren mit Spiegeln von 72—125 cm Durchmesser) für die statistische und spektralanalytische Bearbeitung immer wichtiger werdender, inner- und aussergalaktischer Probleme nicht mehr genügten. Insbesondere fehlten grosse, lichtstarke Instrumente, die Untersuchungen *ausgedehnter* Sternfelder auf Einzelplatten ermöglichten. Der Ingenieur und Mitarbeiter der Sternwarte Hamburg-Bergedorf, Bernhardt Schmidt, hatte zwar schon 1930 mit seinem nach ihm benannten Hohlspiegel-System, der «Schmidt-Kamera», den aussichtsreichen Weg gewiesen. Aber es gelang nicht, in Deutschland die vielseitigen Wünsche und Interessen der Wissenschafter unter einen Hut zu bringen, zumal noch allerlei politische Einflüsse dazwischen fuhren. So ging die Führung im Gross-Fernrohrbau schon vor 1939 eindeutig auf die mit finanziellen Mitteln grosszügig ausgestatteten amerikanischen Forschungszentren über.

Nach dem Zusammenbruch Deutschlands zeigte die Inventarisation der deutschen Sternwarten in erschreckender Deutlichkeit, dass von den grossen Instrumenten in Potsdam, Babelsberg usw. durch Zerstörung und Nachkriegs-«Entführung» praktisch nichts mehr vorhanden war. Mit Ausnahme von zwei älteren Spiegelteleskopen (Hamburg 1 m-Spiegel, Heidelberg 72 cm-Spiegel) war überhaupt nichts mehr da . . .

Der organisatorischen Tatkraft Prof. Kienles und seiner Kollegen ist es zu verdanken, dass heute auch auf instrumentellem Gebiete wieder etwas Erfreuliches aus Deutschland berichtet werden kann. Kienle und seine Mitarbeiter vermochten in den letzten Jahren nicht nur die Abklärung der wissenschaftlichen Erfordernisse und anschliessend die umfangreichen Projektierungsarbeiten für ein neues, grosses Instrument voranzutreiben, sondern sie erreichten, dass bereits am 23. Juni 1949 der Bau-Vertrag mit den bekannten Zeiss-Werken in Jena abgeschlossen werden konnte.

Das im Bau sich befindliche Fernrohr weicht in mehr als einer Hinsicht von allem Bisherigen ab. Es handelt sich im Prinzip um ein Hohlspiegel-Rohr, dessen Bau und Arbeitsmöglichkeiten in sorg-



Modell des 2-Meter Universal-Spiegelteleskopes

Optische und technische Daten des Instrumentes:

Freier Spiegel ∅ = 200 cm, Brennweite = 4 m (direkter Focus),
Brennweite im Cassegrain-Focus = 27 m, Brennweite im Coudé-Focus = 92 m

Als Schmidt-Spiegelsystem mit grossem Blickfeld:

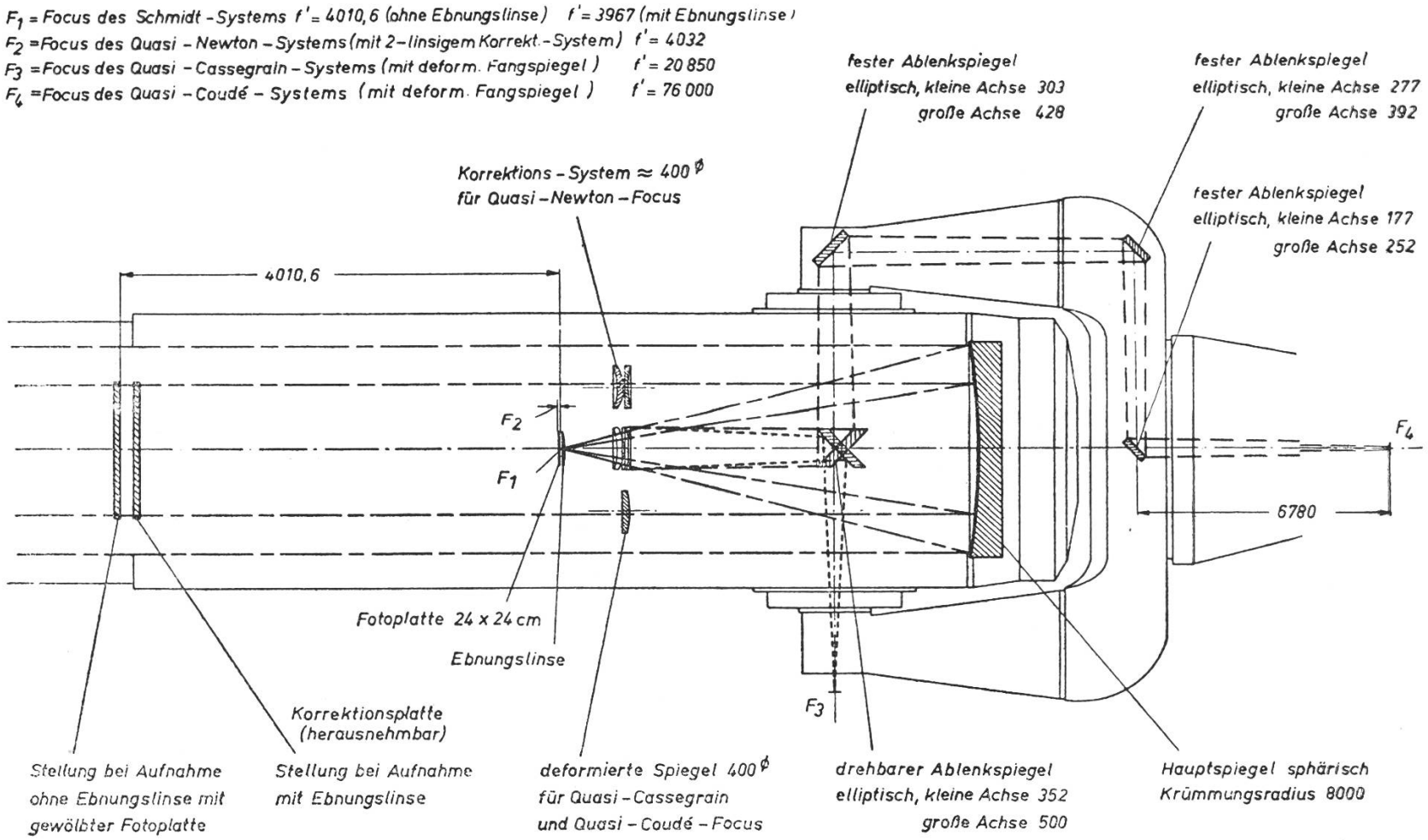
Freie Oeffnung 134 cm ∅, Brennweite 4 m, Photographische Platte 35 × 35 cm
2 Leitfernrohre im Hauptrohr eingebaut
Bedienung des Instrumentes auf elektrischem Wege
Drehbare Kuppel mit 16 m Innendurchmesser und 5 m breitem Spalt

fältigem Abwägen der heutigen und heute bereits vorauszusehenden Forschungsbedürfnisse projektiert wurde. Hier wird nicht — wie es früher nur zu oft geschah — zuerst ein Instrument gebaut und nachher untersucht, welche Probleme nun mit dessen Hilfe angepackt werden könnten. Hier ging man umgekehrt vor: einesteils sollten (immer photographisch!) entweder in direkten Aufnahmen oder in angeschlossenen Messgeräten *weite* Sternfelder im gesamten, erreichbaren Spektrum, vom Ultraviolett bis ins Infrarot, auf Einzel-Platten untersucht werden können. Also: Schmidt-Kamera-Prinzip. Anderseits sollten *Einzel-Objekte* schwächster Leuchtkraft, d. h. Einzel-Sterne oder fernste Milchstrassen im lichtstärksten Newton-Fokus erreichbar, oder aber — bei genügend Licht — im langbrennweitigen Cassegrain- oder Coudé-Fokus den mannigfachen Prüfungsmöglichkeiten zugänglich gemacht werden. Das aber ist nichts anderes als das übliche Parabolspiegel-Teleskop, das sondenartig nur eine sehr kleine Fläche sehr scharf abbildet. Die entscheidende Frage lautete: Könnten den beiden, an sich gegensätzlichen Forderungen auf irgend eine Art und Weise in *einem* Instrument entsprochen werden?

Umfangreiche Rechnungen, durchgeführt in der wissenschaftlichen Abteilung der Zeiss-Werke, bestätigten zunächst, dass das einwandfreie, stets sehr kleine Abbildungsfeld des üblichen, kurzbrennweitigen Parabolspiegels mit Hilfe bekannter oder neuberechneter Linsensysteme auf höchstens 0,5 Bogengrade sich erweitern lässt. Es entspricht dies einem Feld von der Grösse des Vollmondes — gegenüber einem Feld von mindestens 6° Durchmesser beim normalen Schmidt-Spiegelinstrument. Der Weg über den Parabolspiegel erwies sich also nicht gangbar.

In systematischer, rechnerischer Abklärung fand man jedoch, dass der «umgekehrte» Weg, über die Schmidt-Kamera, mehr verhiess. Es zeigte sich nämlich, dass der rein *kugel*förmige Hohlspiegel des Schmidt-Systems durch Einschalten zweier entsprechend geformter Linsen unmittelbar vor der photographischen Platte Leistung und Abbildungsschärfe eines extrem lichtstarken Newton-Spiegelteleskopes erreichte. Und weiter erwies sich, dass der gleiche Kugelspiegel durch Einschalten über-deformierter hyperbolischer Fangspiegel in ein langbrennweitiges Cassegrain- oder Coudé-Fernrohr verwandelt werden konnte. Damit war die Frage des normalen Spiegelfernrohrs gelöst. Wird aber — um ganz klar zu sein — anstelle der erwähnten Hilfslinsen oder Fangspiegel im Krümmungsmittelpunkt des Kugelspiegels die berühmte Korrektionsplatte nach Schmidt eingeführt, so wirkt das Instrument als normale Schmidt-Kamera im Oeffnungsverhältnis von 1 : 3. Der Weg zum Universal-Instrument war gefunden!

Durch Jahre hindurch geführte Ueberlegungen und Berechnungen ergaben schliesslich folgende Instrument-Daten: der kugelförmige Hohlspiegel aus Glas erhält einen Durchmesser von 2 Meter (heute grösster Spiegel in Europa). Er ist als *Voll*-Scheibe gegossen, also ohne Ausbildung von Rippen oder Waben auf der Rückseite, wie z. B. der 5 m-Spiegel des neuen, amerikanischen «Hale»-Reflek-



Optik-Anordnung der 4 Systeme des 2m-Universal-Spiegelteleskops.

tors. Sorgfältiges Abklären der bisherigen Erfahrungen mit grossen Rippenspiegeln und vor allem genaue Messungen an einem eigens für solche Messungen gegossenen und bearbeiteten 60 cm-Spiegel sprachen für eine Vollscheibe von ca. 30 cm Dicke aus dem temperatur-unempfindlichen Tempax-Glas der berühmten Glashütte von Schott in Jena. Die Gründe und Ergebnisse dieser sorgsamen Untersuchungen sind interessant. Es sind nämlich nicht nur die Fragen der «Steifigkeit» der Glasscheibe, sondern vor allem die Probleme des Ausdehnens und Zusammenziehens des Glases in veränderlicher Temperatur, die bei grossen Spiegeln den Technikern und Astronomen so zu schaffen geben. Man bedenke, dass schon eine rasche Temperaturschwankung von knapp ½ Grad Celsius im Glasblock die zu unerhörter Genauigkeit geschliffene Hohlfläche des Spiegels bereits so verändert, dass die Schärfe der Aufnahme, und damit deren Brauchbarkeit, überhaupt in Frage gestellt ist. Im Gegensatz zur bekannten wabenartigen Ausbildung der Rückseite des «Hale»-Spiegels — grösste Gewichtsverminderung und dennoch 14½ Tonnen! — dient hier das grosse Gewicht der Vollscheibe und der schweren Spiegelzelle in der gewählten Gabelmontierung als erwünschtes Gegengewicht.

Der neue Spiegel ist im Zentrum nicht durchbohrt. Seine Lagerung in der Stahlzelle erfolgt durch 19, auf der Rückseite des Glases in Bohrungen eingeführte, wärmeisolierte Bolzen an genau berechneten, symmetrisch verteilten Stellen: 1 in der Mitte, 6 auf einem Kreise im Radius 0,45 und 12 auf einem Kreis im Radius 0,83. Die langwierigen Berechnungen ergaben, dass durch Abstützen der Bolzen auf trägheitsfreien Hebelsystemen die unvermeidlichen Durchbiegungen des Glasklotzes maximal ein Drittel des «Erlaubten» ausmachen werden — entscheidend für die Güte der Abbildung.

Ueber die anderen optischen Daten dieses Universalinstrumentes kann vorderhand folgendes gesagt werden: Der Kugelspiegel erhält einen Krümmungsradius von 8 m. Das effektive Oeffnungsverhältnis im kurzen Newton-Fokus wird damit ungewöhnlich gross: bei 4 m Distanz vom 2 m breiten Spiegel bis zur Photoplatte ergibt sich die extreme «Lichtstärke» von 1 : 2. Das Korrektions-Linsensystem für diese quasi-Newton-Anordnung erhält einen Durchmesser von 40 cm, gleich wie die einschaltbaren, deformierten Cassegrain- und Coudé-Fangspiegel. Vor dem Hauptspiegel, in der Deklinationsachse des Instrumentes, befindet sich ein drehbarer Plan-Ablenkspiegel, der das vom eingeschobenen Cassegrain-Fangspiegel zurückgeworfene Lichtbündel in der hohlen Deklinationsachse *seitwärts* hinauswirft, entweder direkt auf die Photoplatte oder in die angeschlossenen Spektralapparate, Photozellen usw. Gegenüber der extrem kurzen Newtonbrennweite von 4 m steigt die Brennweite der Cassegrain-Anordnung auf 21 m. Wird der Coudé-Fangspiegel eingeführt, so wirft der zentrale Ablenkspiegel das Lichtbündel auf der *anderen* Seite der Deklinationsachse hinaus, auf drei weitere, im Innern der riesenhaften Fernrohrgabel angeordnete, Planspiegel und schliesslich durch die hohle Polarachse in einen temperaturkonstan-

ten Raum unterhalb der Fernrohrfundamente. Die so erreichte Brennweite beträgt 76 m.

Mit diesen Leistungen als normales Spiegelteleskop reiht sich das werdende deutsche Instrument als erstes in die kleine Schar der aussereuropäischen Riesenfernrohre ein, mit Spiegeln von über 1,5 m Durchmesser. Dadurch aber, dass im gleichen Instrument, mit Präzisions-Fernsteuerung, Hilfsspiegel und Korrektionslinsen aus dem Strahlengang entfernt und im Krümmungsmittelpunkt des Kugelspiegels eine Schmidt-Korrektionsplatte von nicht weniger als 134 cm Durchmesser eingeführt werden kann, verwandelt sich das «orthodoxe» Teleskop in die grösste Schmidt-Kamera der Erde. Ihre Ausmasse werden nur noch von der neuen Riesen-Schmidt auf Palomar erreicht. Genau wie dieses, bisher einmalige Instrument — für den Laien eine «Leica» mit einer «Linse» von 1,3 m Durchmesser! — wird diese kommende, europäische Schmidt Sternfelder von 5—6° Durchmesser auf Platten von 35 cm im Quadrat zur Abbildung bringen — und das in einer Schärfe, die von den heute üblichen photographischen Emulsionen noch gar nicht völlig ausgenutzt werden kann.

Montierung. Im Gegensatz zu den üblichen amerikanischen Ausführungen wird der eigentliche Fernrohr-Tubus nicht als offene Gitterkonstruktion ausgebildet, sondern als geschlossener *Doppelmantel* von fast 3 m Durchmesser. Im wärmeisolierten, der konstruktiven Versteifung dienenden, Raum zwischen zylindrischem Innen- und quadratischem Aussenrohr befinden sich, neben den Laufgewichten für wechselnde Belastung, Steuer-Motoren usw., die beiden Leitfernrohre mit 30 cm Linsendurchmesser.

Der Beobachter steht mit den handlichen Fernsteuer-Organen auf dem heb- und schwenkbaren Ausleger-Arm eines rings im Kuppelraum fahrbaren Gitterturms und kann so bequem jeden Punkt am Fernrohr erreichen. Dank der überaus gedrungenen Form der typischen Gabelmontierung und der kurzen Brennweite des Kugelspiegels genügt eine drehbare Kuppel von nur 16 m Durchmesser. Dagegen weist der Kuppelspalt eine Breite von nicht weniger als 5 m auf.

Die Wahl des für volle Ausnützung überaus wichtigen Instrument-Aufstellungsortes ist noch nicht entschieden. In Aussicht genommen sind nebelfreie, mittlere Höhenlagen wie Sonneberg in Thüringen oder aber die klimatisch begünstigte Schwäbische Alb in der Südwestecke Deutschlands. Die Deutsche Akademie als Bauherrin und die Zeiss-Werke als Lieferfirma hoffen auf Vollendung des grossen Unternehmens bereits im Jahre 1956. Die Kosten werden mit ca. 2 Millionen Mark angegeben (?).

Wir hoffen, dass das neue, grosse Werk, begonnen 250 Jahre nach dem Bau des ersten Observatoriums durch die Deutsche Akademie in Potsdam, zur Freude der deutschen Astronomen und der Wissenschaft im gesamten, vor allem aber zum Segen der Menschheit wirken möge.