

17  
Hing für

Dr. H. O. Bronshtam

100, Finland

Verkaufsgesellschaft, St.



## Parallaktische Zeiss-Fernrohre

110

~~80~~ mm Objektivöffnung

Gewichts-

mit Antrieb durch ~~Feder~~uhrwerk

---

Beschreibung und Gebrauchsanweisung.

Параллактическая 110 мм. труба  
(с червяком привода)

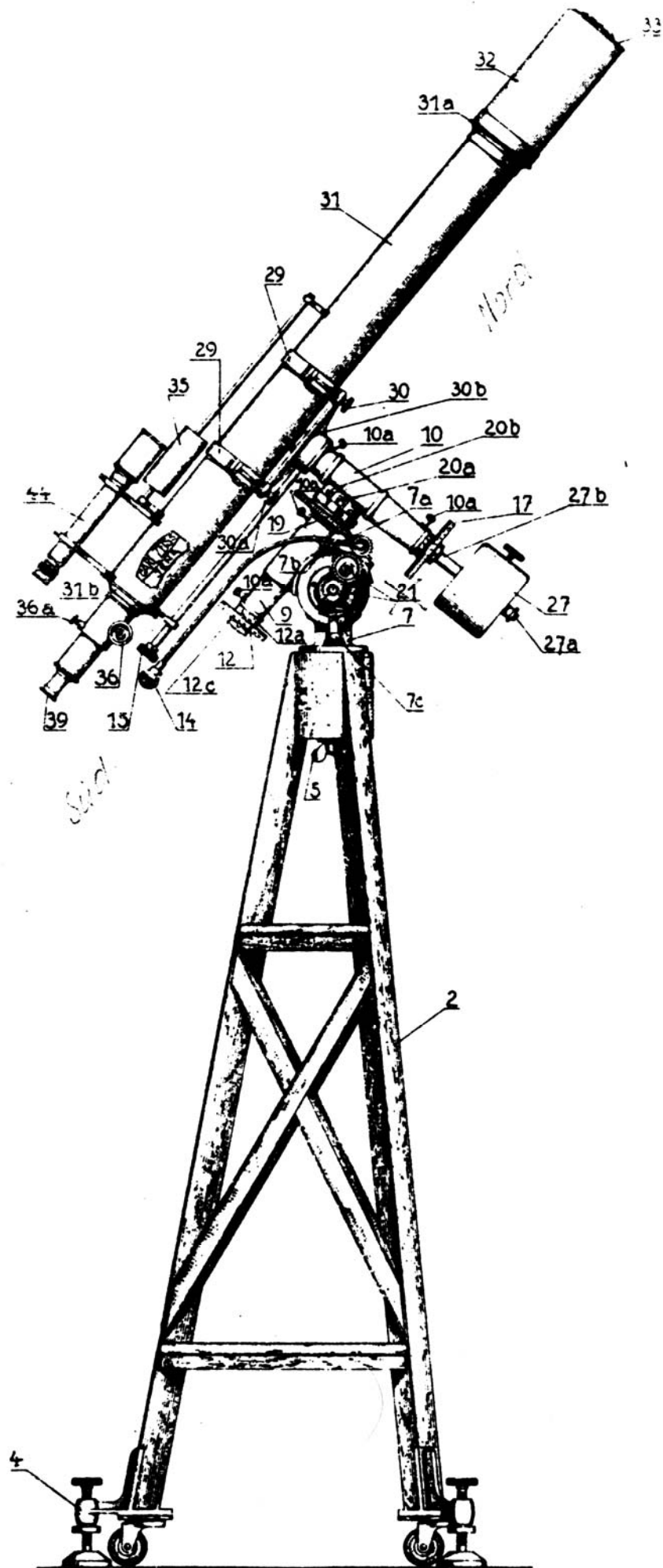


Bild 1

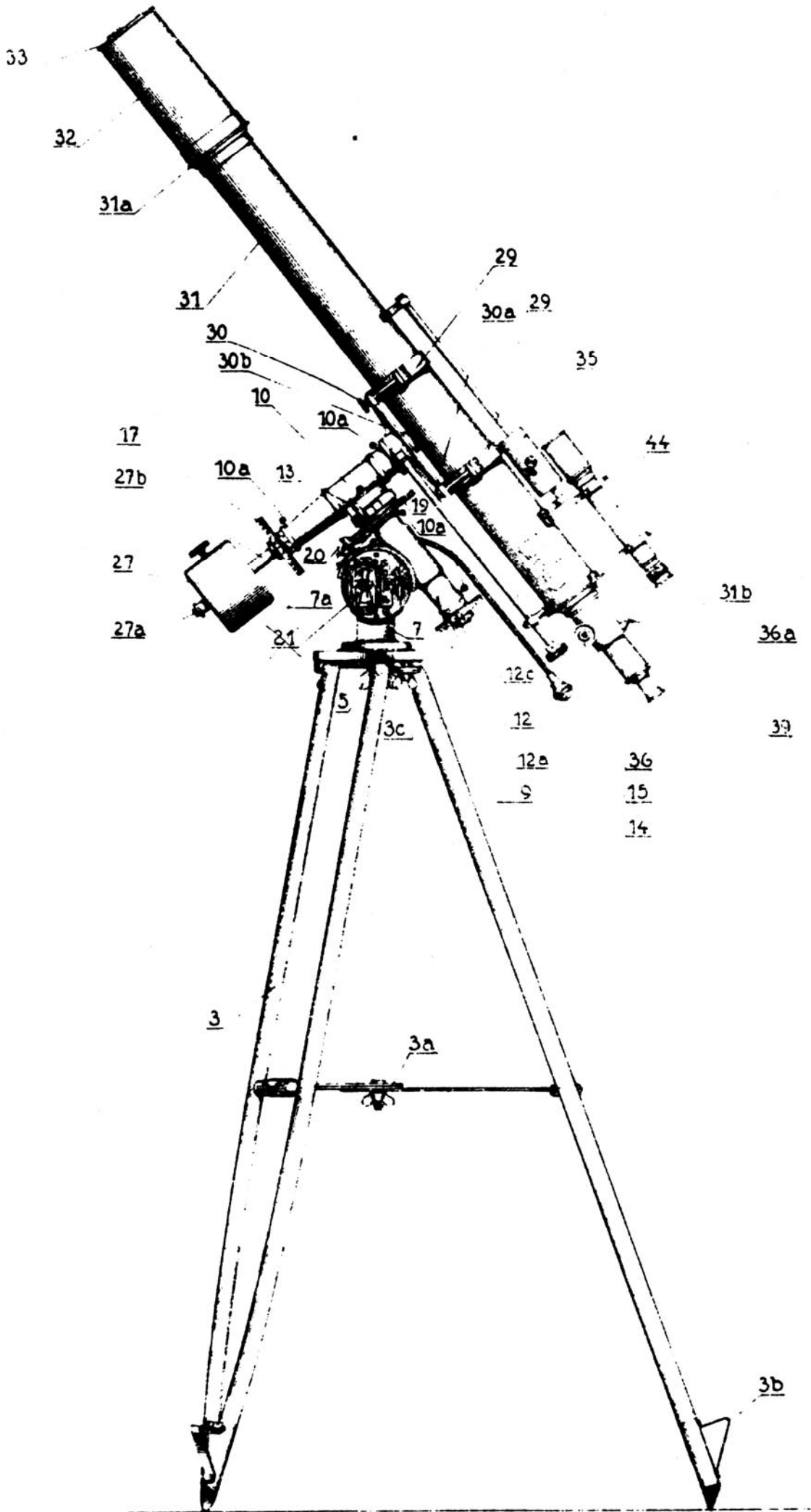


Bild 2.

## Einleitung.

Das Fernrohr von 80 mm Objektiv-Durchmesser, Best.-Nr. 51-28-31 - ~~51-28-37~~ ist ein leicht transportables Instrument mit parallaktischem Achsensystem. Es eignet sich zu jeweils vorübergehender Aufstellung am Beobachtungsstandpunkt, auch wenn dieser vom Aufbewahrungsort entfernter gelegen ist. Ein besonderes Haus zum Schutz des Instruments gegen die Unbilden der Witterung ist deshalb nicht notwendig.

Die Ausstattung des Fernrohrs mit dem festen Pyramidenstativ (Bild 1) ist zu empfehlen, wenn der Beobachtungsort ein freier Balkon oder dergleichen ist, von dem aus das Fernrohr auf den Fussrollen ohne Ueberwindung etwaiger Stufen in einem anschliessenden Aufbewahrungsraum leicht hineingefahren werden kann. Die Verwendung des Feldstativs (Bild 2) empfiehlt sich für die Aufstellung des Instruments auf bewachsenem Boden und da, wo zu seinem Transport an den Aufbewahrungsort Treppenstufen zu überwinden sind.

Besteht die Möglichkeit, das Fernrohr in einem dem Beobachtungsort nahe gelegenen, mit einem Dach versehenen Raum unterzubringen, so kann es, mit einer wasser- und staubdichten Decke umhüllt, während längerer Beobachtungsperioden auch unter einem solchen Schutzdach aufbewahrt werden.

Gegenüber der azimutalen Aufstellung ermöglicht es das parallaktische Achsensystem, das Instrument der täglichen Bewegung der Gestirne bequem nachzuführen, auch wenn die Ausrichtung des Achsensystems nach dem Meridian und der Polhöhe (geographische Breite) des Beobachtungsortes nur annähernd richtig ausgeführt wird. Die Ausrüstung mit einem Federuhrwerk (Best.-Nr. ~~51-43-71~~) erleichtert die Nachführung des Fernrohrs wesentlich und ermöglicht in Verbindung mit der Sonne-Mond-Kamera (Best.-Nr. ~~51-53-11 - 51-53-21~~) auch seine Verwendung zu astro-photographischen Arbeiten

Zum leichteren Auffinden lichtschwacher Himmelsobjekte und ferner zu rascherer und genauerer Einstellung des Achsensystems nach dem Meridian und der Polhöhe empfiehlt sich die Ausrüstung des Instruments mit den Einstellkreisen für die Stunden- und Deklinations-Einstellung (Best.-Nr. ~~51-43-31~~).

Die in dem Folgenden benutzten Bezeichnungen für die einzelnen Teile der Fernrohre beziehen sich auf die Abbildungen der Fernrohre im Katalog ("Astro 30-bzw. 32") über astronomische Fernrohre und auf die dieser Druckschrift am Schluss beigegebenen Photographien.

Bild 1. Das 80 mm parallaktische Fernrohr auf Pyramidenstativ, bei Aufstellung in nördlicher geographischer Breite von Osten gesehen.

Bild 2. Das 80 mm parallaktische Fernrohr auf Feldstativ, bei Aufstellung in nördlicher geographischer Breite von Westen gesehen.

Bild 5. Das parallaktische Achsensystem des Fernrohrs mit dem Federuhrwerk, bei Aufstellung in nördlicher geographischer Breite von Südwest aus gesehen.

Bild 6. Das parallaktische Achsensystem des Fernrohrs mit dem Federuhrwerk, bei Aufstellung in südlicher geographischer Breite von Nordost aus gesehen.

### Verzeichnis der Einzelteile in der Verpackung.

Für den Versand werden die Fernrohre in die folgenden Einzelteile zerlegt:

	2 Pyramidenstativ oder
	<del>3 Feldstativ</del>
Bild I, II	7, 9, 10, 21 Stativkopf mit der Stunden- und Deklinationsachse und dem Federuhrwerk. (Die Lieferung des Federuhrwerks erfolgt nur auf besondere Bestellung.)
	27 Verstellbares Balanziergewicht zur Balanzierung des Fernrohrs zur Stundenachse.
	29, 31 Fernrohr im Transportkasten
Astro 30, Fig. 28	<del>41, 49, 50</del> Okulare und Nebenapparate in besonderem, poliertem Holzkästchen

### Aufstellung des Fernrohrs.

Zusammenstellung der für die Aufstellung notwendigen Handgriffe)

Lfd. Nr.

1. Stativ so aufstellen, dass eines der Stativbeine auf der vom sichtbaren Himmelspol abgewendeten Seite des Stativs zu stehen kommt.
2. Stativkopf mit dem Achsensystem auf das Stativ aufsetzen und auf diesem mit der Flügelschraube (5) vorläufig lose befestigen. Den Stativkopf so ausrichten, dass das untere Ende der Stundenachse nach dem unter 1. besonders ausgerichteten Stativbein zeigt.
3. Einstellen des Achsensystems, wie es Bild 1 und 2 darstellt, und Festziehen der Klemmungen 13 und 15.
4. Aufbringen des Gegengewichts (27) auf die verlängerte Deklinationsachse.
5. Aufbringen des Fernrohrs auf die Fernrohrwiege (30b).
6. Die Dosenwage (7c) durch Verstellung der Stativbeine zum Einspielen bringen.
7. Einrichten des Achsensystems nach dem Meridian durch Drehen um die lotrechte Achse der Flügelschraube (5) nach einem der nachfolgenden Verfahren:
  - a) Falls das Instrument ohne Kreise und keine Sternzeit verfügbar ist, so wird die Deklinationsachse mit einer Röhrenlibelle horizontal gestellt und das Fernrohr durch Drehen um die lotrechte Achse nach vorhandenen Meridianmarken eingestellt.

- b) Falls das Fernrohr mit Kreisen ausgerüstet ist, jedoch keine Sternzeit zur Verfügung steht, Einstellung des Fernrohrs wie unter a) nach den Meridianmarken oder nach bekannten Stunden- und Deklinationswinkeln eines terrestrischen Objekts.
- d) Falls das Instrument mit Kreisen ausgerüstet ist und eine Sternzeituhr zur Verfügung steht, Einstellung des Fernrohrs nach berechnetem Stundenwinkel eines bekannten Südsters. Nähere Angaben S. 14.
8. Klemmung der Flügelschraube (5) und Kontrolle des Einspielens der Dosenwage (7c)

## Beschreibung und Aufstellung

### Bild 1-6.

Die Aufstellung des Instruments erfolgt in der oben angeführten Reihenfolge der verpackten Teile.

Bild  
I u. II

Teil

- 2 Das Pyramidenstativ ist mit
- 4 Fussschrauben, Fussplatten und Fussrollen versehen. Die Fussschrauben sind gegen ein Verdrehen durch Sicherungsmuttern geschützt. Nach Herunterschrauben dieser Muttern sind die Fussschrauben verstellbar und werden zum Transport des Fernrohrs so weit hochgeschraubt, dass das Stativ auf den Fussrollen zu ruhen kommt und damit leicht fahrbar wird. Damit das auf einem gut horizontalen Fussboden aufzustellende Fernrohr während der Beobachtung einen sicheren Stand gegen seitliche Verschiebungen erhält, werden die Fussschrauben so weit gegen die Fussplatten eingeschraubt, bis die Fussrollen vom Fussboden frei werden.
- 3 Nachdem das Feldstativ durch eine der Bodenbeschaffenheit entsprechende Ausladung der einzelnen Stativbeine so aufgestellt ist, dass die Stativplatte eine horizontale Lage einnimmt, wird es mittels
- 3a seiner drei Spreizen durch Anziehen der auf diesen sitzenden Flügelschraube versteift. Zur Erzielung eines sicheren Standes des Stativs können seine Beine durch Auftreten auf die unten angebrachten
- 3b Fusswinkel in den Boden fest eingedrückt werden.
- 3c Die Flügelschrauben (3c) dienen zur festen Verbindung der Stativbeine mit der Stativplatte.

Bei der Aufstellung des Stativs am Beobachtungsstand ist zu berücksichtigen, dass ein Stativbein auf der vom sichtbaren Himmelspol abgewendeten (auf der Nordhalbkugel also nach Süden gerichteten) Seite in dem **M e r i d i a n** des Instruments zu liegen kommt und die beiden anderen Stativbeine zu beiden Seiten der Mittagslinie symmetrisch ausgerichtet sind.

Zur Bestimmung der Meridianrichtung, die man sich zweckmässig ein für allemal auf dem Fussboden durch eine Strichmarke festlegt, genügen die folgenden einfachsten Methoden.

- a) Anwendung eines Kompasses, falls die magnetische Deklination des Beobachtungsortes bekannt ist.
- b) Festlegung der Schattenlinie, welche die Sonne von einer aufgehängten Lotschnur im Moment des wahren Mittags auf den Fussboden wirft.

Ausser der die Mittagslinie angegebenden Strichmarke auf dem Fussboden empfiehlt es sich, auf und neben dieser auch die Lagepunkte für die Fussplatten des Pyramidenstativs bzw. ~~für die Beinspitzen des Feldstativs~~ zu kennzeichnen.

- 5 Nach Herausschrauben der Flügelschraube (5) wird  
7 der Stativkopf mit dem Achsensystem auf das Stativ aufgesetzt und nach Aufstecken der zu (5) gehörigen Unterscheibe durch ein loses Einschrauben der Flügelschraube (5) vorläufig nur so weit befestigt, dass er mit dem Fernrohr zu der weiter unten beschriebenen Einstellung der Stundenachse in den Meridian des Beobachtungsortes noch um seine vertikale Achse gedreht werden kann.

Am Stativkopf (7) ist seitlich eine Dosenwage (7c) befestigt, die zur richtigen Aufstellung des Fernrohrs beim Pyramidenstativ durch Verstellung der Fusschrauben gegen die Fussplatten, beim Feldstativ durch Veränderung ~~der Ausladung der Stativbeine~~ zum Einspielen gebracht werden muss. Nach dem Einspielen der Dosenwage werden dann die Gegenmuttern der Fusschrauben am Pyramidenstativ bzw. ~~die Flügelschrauben (3a, 3c)~~ am Feldstativ fest angezogen.

- 7a Der Stativkopf ist oben mit Cylinderführung versehen, auf der das Lagerteil des Achsensystems nach Lösen der beiden seitlich angeordneten Mutterschrauben (7a) nach der geographischen Breite (Polhöhe) des Beobachtungsortes eingestellt werden kann.
- 7b An einer Gradteilung mit Index ist die eingestellte Polhöhe abzulesen.

- 7c die seitlich am Stativkopf angebrachte Dosenwage einspielt, so ist auch die Stundenachse um die geographische Breite (Polhöhe) des Beobachtungsortes zum Horizont geneigt.
- 9, 10 Die Stundenachse (9) und die Deklinationssachse (10) sind in geschlossenen Gussstücken drehbar gelagert. Zum Einölen der
- 10a Lagerstellen sind auf beiden Gussstücken Selbstöler angeordnet. Diese sind mit drehbaren Kappen versehen, bei deren Rechtsdrehen eine seitliche Oeffnung frei wird, durch die feines Uhrmacheröl eingefüllt werden kann. Bei weiterem Rechtsdrehen wird die Oeleröffnung durch die



Kappe wieder verschlossen. Das Einölen der Achsen hat nur in sehr grossen Zeitabständen (einmal im Jahr) mit feinstem Maschinenöl, oder besser noch Uhrmacheröl, zu erfolgen. Zum Einölen genügt es, in jeden Selbstöler nur einige Tropfen Öl zu geben.

Die Lagerbüchse der Deklinationsachse (10) ist mit der drehbaren Stundenachse (9) an deren oberem Ende fest verschraubt.

- 12 Der Stundenkreis ist auf die Cylinderoberfläche am unteren Ende der drehbaren Stundenachse fest aufgepasst, von 10 zu 10 Zeitminuten geteilt und von 0-24 Stunden beziffert. Er dient zur Einstellung der Stundenwinkel der Gestirne, falls deren gerade Aufsteigung (Rektaszension) und die Sternzeit bekannt sind. Seine Einstellung erfolgt mittels zweier Nonien, durch die er auf eine Zeitminute genau ablesbar ist. Die beiden Nonien sind an der festen Lagerbüchse der Stundenachse festgeschraubt.
- 12a
- 12b Der Stundenkreis wird durch eine Schraubenmutter gehalten, nach deren Lösen mittels eines Stiftes er zur Stundenachse beliebig gedreht werden kann. Eine solche Drehung ist nur zur Justierung des Kreises, wie noch weiter unten angegeben wird, notwendig. Diese Justierung, d.h. eine derartige Einstellung des Stundenkreises, dass der am Stundenkreis mit Nonius abgelesene Stundenwinkel mit dem Stundenwinkel des im Fernrohr eingestellten Gestirns übereinstimmt, ist vor der Absendung des Instruments in der Werkstatt ausgeführt und ist nur von neuem nach der weiter unten angegebenen Methode vorzunehmen, falls aus irgend welchen Ursachen eine Verdrehung des Stundenkreises, z.B. bei einer Reinigung desselben, eingetreten sein sollte.

- Die Grobverstellung des Fernrohrs (31) in Stunde, zu deren Ausführung der Tubus am Okularende anzufassen ist, erfolgt nach Lösen
- 13 des Klemmhebels (13) für die Stundenbewegung. Nach Fest-
- 14 klemmen dieses Hebels mittels einer biegsamen Welle kann dann eine beliebige Feinbewegung in Stunde zum Nachführen des Fernrohrs nach der täglichen Bewegung der Gestirne stattfinden. Die biegsame Welle (14) wird mittels
- 14a einer Hülse mit Klemmschraube auf
- 14b einen der Aufsteckstifte der Antriebsschnecke (20) für die Stundenbewegung aufgesteckt und befestigt. Die Hülse der biegsamen Welle ist dabei so aufzustecken, dass die Spitze ihrer Klemmschraube in die am Stift (14b) vorgesehene Nut eingreift.

- Die Klemmung der Deklinationsbewegung des Fernrohrs erfolgt mittels eines Schlüssels (15) vom Okularende aus, nachdem die Einstellung in Deklination unter Anfassen des Fernrohrs am Okularende erfolgt ist. Falls die Deklination des einzustellenden Gestirns bekannt ist, erfolgt deren Einstellung mit dem

- 17 Deklinationkreis. Dieser ist in ganze Grade geteilt, von 10 zu 10 Grad in vier Quadranten von 0-90 Grad
- 17a beziffert und mittels zweier Nonien auf fünf Bogenminuten genau einstellbar. Die Nonien sind mit dem

ild  
u. II



- Bild** Lagerstück der Deklinationsachse (10) fest verbunden: der Deklinationskreis ist auf die Deklinationsachse aufpasst und, auf der Seite des Balanziergewichts (27) mit einer Gewindemutter gegen die Achse gepresst, auf Reibung befestigt. Er wird vor Versendung des Instruments für die geographische Breite des Bestimmungsortes schon in der Werkstatt eingestellt. Eine Justierung ist wie beim Stundenkreis nur in den dort erwähnten besonderen Fällen nach der weiter unten angegebenen Vorschrift auszuführen.
- 17b Die beiden Einstellkreise (12 und 17) werden dem Instrument nur auf besondere Bestellung beigegeben.
- 19 Der Uhrkreis ist auf die Stundenachse drehbar aufgepasst. Er wird durch den Eingriff
- IV 20 der Antriebsschnecke für die Stundenbewegung an dem Mitbewegen verhindert, wenn das Fernrohr durch die Grobeinstellung in Stunde um die Stundenachse gedreht wird. Erst durch Anziehung des Klemmhebels (13) wird der Uhrkreis (19) mit der Stundenachse fest verbunden, und zwar durch Vermittlung eines Mitnehmers, der aus
- 20a einer festen Nase am Klemmring von (13) und zwei Stellschrauben besteht.
- 20b Die beiden Stellschrauben sind an einer seitlichen Ausladung der Lagerbüchse der Deklinationsachse befestigt. Die Schrauben (20b) sind bis zum festen Anschlag an die Nase (20a) eingeschraubt.
- I u. II 21 Die Bewegung des Fernrohrs in Stunde mit der Geschwindigkeit der täglichen Bewegung der Gestirne erfolgt durch ein Uhrwerk mit Federantrieb, das, nicht im Preise des Instruments enthalten, nur auf besondere Bestellung, Best.Nr. 51 43 71, geliefert wird.
- III u. IV 8a Das Uhrwerk ist auf einer runden Platte aufgebaut und mit dieser durch 4 Schrauben an dem Stativkopf (7) befestigt. Bei Lieferung des Fernrohrs ohne das Uhrwerk sind die zu einem nachträglichen Einbau des letztgenannten notwendigen Oeffnungen am Stativkopf durch runde Platten verschraubt.
- b Das Uhrwerk selbst besteht aus
- b dem Federantrieb und dem Uebersetzungsgetriebe,
- c der Regulievorrichtung und
- d der Bewegungsübertragung, d.h. der Kuppelung des Antrieb vom Uhrwerk auf die Antriebsschnecke (20) für die Stundenbewegung.
- e Der Federantrieb (b) ist in den Stativkopf eingebaut und wird mittels eines auf Vierkant aufsteckbaren Schlüssels aufgezogen. Die Federspannung
- f wird durch ein Gesperre festgehalten.
- Der Regulator (e) ist ein Reibungsregulator, der an die rasch laufende Welle des Federantriebes durch Stirnrad und Trieb angeschlossen ist. Die beiden
- III g Regulatorgewichte sind auf der senkrechten Regulatorwelle scharnierartig befestigt, sodass sie bei rascher Drehung der Regulatorwelle sich infolge der Zentrifugalkraft heben. Ihr Hub wird dadurch begrenzt, dass sie an die Innenfläche eines glockenförmigen
- h Reibungskörpers mit den Endflächen der verstellbaren

i Schrauben (a) anschlagen. Durch die infolge dieses Anschlags entstehende Reibung wird dann die über den zur Antrieb des Fernrohrs notwendigen Betrag überschüssende ~~Federkraft~~ aufgehoben. Ein solcher Kraftüberschuss ~~der Feder~~ ist notwendig, um bei ungleichmässiger Beanspruchung des Uhrwerks einen gleichmässigen Antrieb zu erzielen. Schwankungen aber in der Grösse der von dem Uhrwerk zu leistenden Arbeit entstehen durch eine bei Verwendung verschiedener Nebenapparate wechselnde Belastung des Fernrohrs oder durch eine stärkere Reibung der Stundenachse, wie sie besonders bei tieferen Temperaturen durch eine Veränderung der Schmiermittel in den Lagern hervorgerufen wird.

k ~~⊗ Nach Lösen der Sicherungsmutter (k) mittels eines Stellstiftes kann der Reibungskörper (h) durch Drehen der mit Kopf versehenen Stellschraube (l) gesenkt und gehoben werden, sodass sich die Gewichte (g) der jeweiligen Stellung des Reibungskörpers (h) entsprechend früher bzw. später an diesen anlegen und damit die Umdrehungsgeschwindigkeit des Regulators verringert bzw. vergrössert wird. Nach der Verstellung der Schraube (l) ist die Sicherungsmutter (h) stets wieder mit dem Stellstift bis zum festen Anschlag anzuziehen.~~

IV

~~zur~~ Zur Ein- und Ausschaltung des Uhrantriebs dient ~~⊗~~ eine Stellschraube (m) mit Knopf. Durch Rechts- oder Linksdrehen ~~dieser Schraube~~ bis zum festen Anschlag ~~n~~ wird eine Blattfeder gehoben oder gesenkt und dadurch gegen Reibung mit einer kleinen Scheibe der Regulatorwelle aus- bzw. eingeschaltet. Die Reibung dieser ~~Feder (n)~~ genügt, um die Bewegung des Regulators und damit des ganzen Uhrwerks anzuhalten.

Das Regulatorgehäuse ist vorn durch ein Celluloidfenster geschlossen, ~~welches nach Lösen von~~

III

~~p vier Klemmschrauben abgenommen werden kann.~~

~~Die Bewegungsübertragung (d) besteht aus~~

IV

~~q einer Reibungskuppelung und r, s, t einer Zahnradübertragung.~~

~~Die Reibungskuppelung (q) besteht aus zwei Planscheiben, deren Planflächen durch Verstellung u einer Mutter mit Gegenmutter federnd, mit mehr oder weniger Reibung gegeneinander gedrückt werden. Zur Erzielung einer gleichmässigen Reibung ist die eine der beiden Scheiben mit Vulkanfiber belegt. Das Rad (r) ist mit der äusseren Scheibe der Kuppelung fest verbunden und überträgt die Bewegung des Uhrwerks durch das Zwischenrad (s) auf das Rad (t). Dieses ist auf den seitlichen Aufsteckstift (14b) der Antriebsschnecke (20) aufgesteckt und durch eine seitliche Schraube, welche in die Nute des Aufsteckstiftes eingreift, auf dem Stift befestigt. Die Achse des Zwischenrades (s) ist an einem besonderen Arm befestigt, welcher hinter dem Zahnrad (t) am Lager der Antriebsschnecke (20) angeschraubt wird. Für eine etwaige Nachbestellung des Uhrwerks zu einem bereits gelieferten Fernrohr ist die Lagerstelle für diesen Arm am Gehäuse der Schneckenwelle (20) bereits vorgesehen.~~

IV

Durch ~~Einführung der Reibungskuppelung (q)~~  
~~in den Uhrantrieb wird der Gang des Uhrwerks durch die~~  
 gleichzeitige Betätigung der Stundenfeinbewegung nicht  
 beeinträchtigt.

Iu. II 27

Zur Aufmontierung des verstellbaren Gewichts  
 für die Balanzierung des Fernrohrs zur Stundenachse  
 wird das Achsensystem in die Lage, wie sie Bild 1 und  
 2 zeigen, also in die grösste Neigung der Deklinations-  
 achse (10) gedreht, die Stundenklemmung (13) gut fest-  
 gezogen und die Vorlegscheibe am Ende der Deklinations-  
 achse abgeschraubt. Das Balanziergewicht (27) wird nun  
 auf das als Laufstange ausgebildete Endstück der Dek-  
 linationsachse aufgeschraubt, mit

27a

27b

27c

einer Klemmschraube festgeklemmt und die Vorlegscheibe,  
 welche als äusserer Anschlag für die Bewegung des  
 Balanziergewichts dient, wieder mit der zugehörigen  
 Schraube gut befestigt.

29

30, 30a

Zur Befestigung des Fernrohrs (31) an der  
 Deklinationsachse sind an dem Mittelteil des Fernrohrs  
 zwei Schellen vorgesehen, von denen jede mit  
 zwei Klemmschrauben mit Kordelknöpfen versehen ist.

Die Schrauben (30a) werden abgeschraubt und  
 die Schrauben (30) nur so weit herausgeschraubt, dass  
 sie, am Fernrohr verbleibend, in die entsprechenden zwei,  
 am oberen Ende der Fernrohrwiege (30b) angebrachten  
 Aussparungen eingeführt werden können. Die Schrauben (30a)  
 werden nunmehr durch die an der Fernrohrwiege vorge-  
 sehenen Löcher hindurch an der unteren Fernrohrschelle  
 wieder eingeschraubt, und zum Schluss werden auch die  
 oberen Schrauben (30) gut festgezogen.

Der Schlüssel für die Deklinationsklemmung (15)  
 wird am Okularende des Fernrohrs in den dazu vorgesehenen  
 Halter nach Aufklappen eines durch Schrauben gehaltenen  
 Vorreibers eingeführt.

Die Stundenklemmung (13) wird gelöst und das  
 zur Stundenachse noch nicht balanzierte Fernrohr gleich-  
 zeitig festgehalten: durch Verstellen des Balanzierge-  
 wichts (27) erreicht man rasch die Balanzierung des Fern-  
 rohrs zur Stundenachse. Bei richtiger Balanzierung muss  
 das Fernrohr in jeder beliebigen Stundenwinklereinstellung,  
 ohne Anziehen der Stundenklemmung (13) sich selbst über-  
 lassen, stehen bleiben. Feinere Balanzierfehler stellt man  
 am besten durch kleine Bewegungen des Fernrohrs mit der  
 Hand in verschiedenen Stundenwinkeln fest und beseitigt  
 sie durch entsprechend geringe Verstellungen des Balanzier-  
 gewichts (27).

31a, b

Die beiden schwarzen Abschlussringe an den Enden des  
 weissen cylindrischen Fernrohrteils (31) sind von gleichem  
 Durchmesser. Es ist deshalb möglich, vom Okularende aus  
 über die beiden Ringe hinwegvisierend, die rohe Einstellun-  
 g des Fernrohrs nach einem mit blossen Auge sichtbaren Ge-  
 stirne sicher auszuführen.

Iu. II 32

Die Taukappe schützt das Objektiv vor dem Beschlagen  
 durch Feuchtigkeit, hält störendes Nebenlicht, z.B. durch

Strassenbeleuchtung, ab und sichert das Objektiv auch vor mechanischen Beschädigungen. Zur Reinigung des Objektivs ist die Taukappe nach Lösen von sechs kleineren Schlitzschrauben vom Fernrohr abnehmbar.

Das Objektiv des Fernrohrs ist mit dem Einschraubgewinde seiner Fassung im Objektivkopf eingeschraubt. Dieser ist zum Zentrieren des Objektivs mit Hilfe des Zentrierfernrohrs ("Astro 30" Nr. 216 Fig. 137 Seite 101) mit einer aus drei Paar Zug- und Druckschrauben bestehenden Zentriervorrichtung versehen. Die Zentrierung des Objektivs ist in der Werkstatt vor Versendung des Fernrohrs ausgeführt. Eine Verstellung derselben ist zu vermeiden.

33 Der Objektivdeckel wird beim Gebrauch des Fernrohrs von der Taukappe abgezogen und während der Beobachtung zweckmässig innen im Deckel des Okularkastens (50) abgelegt.

35 Das Balanziergewicht des Fernrohrs zur Deklinationsachse wird nach Lösen einer Klemmschraube auf seiner Laufstange so lange verschoben, bis das Fernrohr nach Lösen der Klemmung in Deklination (15) in jeder Deklinations-einstellung stehen bleibt.

Beim Anbringen und Entfernen schwerer Nebenapparate am Okularende wird zweckmässig die etwas gestörte Balanzierung in Stunde und Deklination durch entsprechende Verschiebung der Gewichte (27 und 35) wieder verbessert.

36 Der mit Gewinde am Fernrohr eingeschraubte Okularauszug mit Zahn und Trieb ist um 160 mm verstellbar und ermöglicht so die Benutzung sämtlicher mit dem Fernrohr verwendbaren Nebenapparate ohne Einschaltung von Zwischenringen zur Verlängerung des Tubus oder von Negativlinsen zur Verlängerung der Brennweite. Die Verstellung des Okularauszuges wird durch

36a zwei Triebknöpfe betätigt und kann mittels einer Klemmschraube in jeder Lage festgeklemmt werden. Das Lager für die Triebverstellung des Okularauszuges ist durch vier versenkte Schrauben befestigt; zwei dazwischen angeordnete kleine Kopfschrauben ermöglichen es, durch ihre Verstellung mittels Schraubenziehers den Gang der Auszugsverstellung leichter oder schwerer zu gestalten.

Auf dem beweglichen Teil des Okularauszuges ist eine Millimeterteilung (von 0-160 mm) angebracht; als Index zu ihrer Ablesung benutzt man den vorderen Rand des festen Teiles vom Okularauszug. Mittels der Teilung kann man die Scharfeinstellung jedes Okulars und Nebenapparats ein für allemal festlegen und vor Beginn jeder Beobachtung den Okularauszug entsprechend einstellen. Der Okularauszug ist am freien Ende seines verschiebbaren Teiles mit Innengewinde versehen zum Anschrauben der Okulare mit Brennweiten von  $f$  : 30 bis 50 mm, der Okularsteckhülse

für die Steckokulare von  $f$  : 5 bis 25 mm des Polarisations-Sonnenprismas nach Colzi, Astro 30 Nr. 139, der Sonnen-Mond-Kamera, Astro 30 Nr. 173 und sonstiger Nebenapparate.



Zur Befestigung und zum schnellen Wechseln von Okularen und sonstigen Nebenapparaten am Fernrohr ohne Benutzung von Anschraubgewinden werden die Wechsellvorrichtungen ("Astro 30" Seite 52/53 Nr. 62-65) verwendet. Das den Fernrohren beigegebene orthoskopische Okular  $f : 7 \text{ mm}$  wird zum Einstellen der Sterne beim Justieren des Fernrohres auf besondere Bestellung mit einem Fadenkreuz (B.Nr. 51-50-15) versehen. Zur Sichtbarmachung dieses Fadenkreuzes ohne künstliche Beleuchtung des Gesichtsfeldes stellt man den Okularauszug so ein, dass der Stern als kleine Scheibe erscheint, auf der dann die Striche des Fadenkreuzes sich deutlich abheben.

~~tro 30, 44~~  
~~g. 28 44ab~~ Der Sucher (B.Nr. 51-47-61, nur auf besondere Bestellung mitgeliefert) ist am Fernrohr mittels zweier Lagerböcke aufmontiert und in diesen durch je drei Justierschrauben zu der Fernrohrachse parallel einstellbar. Am Objektivende ist er mit einer, zwecks Reinigung des Objektivs, abschraubbaren Taukappe versehen. Wird das Fernrohr nicht benutzt, so wird der während der Beobachtung zweckmässig im Kasten für die Nebenapparate untergebrachte Objektivdeckel in die Taukappe eingesteckt.

Das Objektiv hat einen Durchmesser von 25 mm und eine Brennweite von 20 cm. Das Okular des Suchers ist ein Kellner'sches von 25 mm Brennweite mit Dioptrien teilung ("Astro 30") Nr. 292 und Fig. 145 Seite 105) zur Einstellung auf die Sehweite des Beobachters. Die Vergrösserung ist eine achtfache. Im Gesichtsfeld des Okula ist ein Glasplättchen mit Strichkreuz angebracht, das in der Mitte unterbrochen ist, damit das darauf einzustellende Gestirn gut sichtbar bleibt.

Der Sucher gestattet, ein Sehfeld von  $5^{\circ} 13'$  Durchmesser auf einmal zu übersehen. Diese Angabe über die Grösse des Sehfeldes ermöglicht es, durch einen Vergleich mit den Sehfeldern der einzelnen, dem Fernrohr beigegebenen Okulare schon am Sucher festzustellen, welches der Okulare zur gleichzeitigen Beobachtung eines bestimmten Teils vom Sehfeld des Suchers am Hauptrohr zu verwenden ist. Für die, den Fernrohren katalogmässig beigegebenen Okulare, sind die Sehfelder in "Astro 30" auf Seite 24 angegeben; für die Okulare anderer Brennweiten und von anderem Typus sind ihre Vergrösserungen, Sehfelder und Austrittspupillen aus den Tabellen auf Seite 113 zu entnehmen.

~~5. 27~~ 43 Zur bequemen Einstellung der Sonne-Mond-Kamera oder der Nebenapparate zur direkten Beobachtung der Sonne wie des Polarisations-Sonnenprismas nach Colzi, verwendet man mit Vorteil einen kleinen Sonnen-Projektionsschirm ("Astro 30" Seite 27 Fig. 27) am Sucher. Infolge seines grossen Sehfeldes ist im Sucher die Sonne oder der Mond leicht einstellbar. Auf dem Projektionsschirm erscheinen ausserdem die Bilder dieser Gestirne gleichzeitig mit dem Strichkreuz des Sucherokulars deutlich sichtbar, und so

kann das Fernrohr durch Betätigung der Stunden- und Deklinationsbewegungen leicht in solche Lage gebracht werden, dass das Strickkreuz auf die Mitte des Sonnen- oder Mondbildes eingestellt ist. Sobald dies erreicht ist hat man die Gewissheit, dass auch in der Sonne-Mond-Kamera das Bild auf der Mitte der Mattscheibe oder der photographischen Platte steht. Mit Hilfe des Projektions- schirms kann man auf diese Weise mit der Sonne-Mond- Kamera Sonnenaufnahmen ausführen, auch wenn das Fernrohr mit keinem Uhrwerk ausgerüstet ist.

Der Sonnen-Projektionsschirm für den Sucher wird nur auf besondere Bestellung dem Fernrohr beigegeben

~~no 30 49~~  
~~28~~  
Die Objektivsonnenblende ist eine ringförmige Blechblende, welche bei Sonnenbeobachtungen mit dem Sonnenglas Nr. 126 anstelle des Objektivdeckels (33) auf die Taukappe aufgesteckt wird

~~50~~ Der Kasten für die Nebenapparate und Okulare wird während der Beobachtung zweckmässig in der Nähe des Fernrohrs aufgestellt, damit alle nicht verwendeten Nebenapparate und Okulare stets im Kasten abgelegt werden können.

### Verfahren

zur Berichtigung der Kreiseinstellungen  
und der Aufstellung des Fernrohrs  
nach dem Meridian und der Polhöhe  
des Beobachtungsortes.

Bemerkung:

Mit dem Ausdruck »Fernrohr Ost« bezeichnet man die Lage des Fernrohrs auf der Ostseite, mit »Fernrohr West« seine Lage auf der Westseite des Stativs

Richten der Stunden- und Deklinationskreise (12 u. 17)  
mittels Libellen.

VI  
Nachdem die Gewindemuttern (12b u. 17b), welche den Stunden- und den Deklinationskreis klemmen, mit Hilfe eines Stiftes gelöst sind, wird zur Berichtigung der beiden Einstellkreise das Fernrohr bei Einspielen der Dosenlibelle (7c) am Stativkopf abwechselnd in »Fernrohr Ost« u. »Fernrohr West« nach dem Zenit gerichtet, und zwar bis zum jeweiligen Einspielen einer Röhrenlibelle, die auf den Objektivring nach Entfernen der Taukappe (32) und des Objektivs bzw. auf die der Deklinationsbüchse (10) angedrehten Cylinderflächen aufgesetzt wird. Die Kreise sind jeweils abzulesen und so lange durch Drehen zu verstellen, bis die Ablesungen in den beiden Fernrohrlagen für den Kreis (17) übereinstimmen, für den Kreis (12) genau 0 h, bzw. 12 h ergeben.

Das Fernrohr wird, mit dem stärksten, oder besser mit einem Fadenkreuz-Okular ausgerüstet, in beiden Fernrohrlagen auf ein weiter (mindestens 2-3 km) entferntes Objekt (Blitzableiterspitze oder dergl.) so eingestellt, dass letztgenanntes in der Mitte des Gesichtsfeldes zu stehen kommt. Der Deklinationskreis wird in jeder Lage abgelesen und jeweils um die Hälfte der Differenz der beiden Ablesungen »Ost und West« gegen die Nonien verstellt. Beide Einstellungen mit jeweils nachfolgendem Richten des Kreises werden so lange wiederholt, bis man feststellen kann, dass der Kreis in beiden Fernrohrlagen dieselbe Ablesung ergibt.

Richten der PolhöhenEinstellung (7b)  
mittels der Einstellkreise (12,17) und Libellen.

Man stellt ein:

am Stundenkreis (12): 0 h oder 12 h.

am Deklinationskreis (17): die geographische Breite (Polhöhe des Beobachtungsortes).

Nachdem die seitlich am Polhöhenkopf befindliche Dosenwaage durch Verstellung der Fusschrauben (4) zum Einspielen gebracht ist, wird auf die Objektivfassung eine Röhrenlibelle ungefähr senkrecht zur Deklinationsachse aufgesetzt. Nach Lösen der Klemmschrauben der Polhöhenverstellung am Stativkopf wird das Achsensystem auf der Cylinderrführung so lange gedreht, bis die Röhrenlibelle einspielt. Nach Einspielen dieser Libelle muss die neben der Cylinderrführung angebrachte Polhöhentheilung ebenfalls die Polhöhe des Beobachtungsortes anzeigen. Ist dies der Fall, so genügt es, bei später erforderlich werdenden Polhöhenjustierungen nur nach dieser Teilung einzustellen. Es muss dabei aber stets auf das Einspielen der am Stativkopf vorgesehenen Dosenwaage geachtet werden.

Aufstellung des Fernrohrs nach dem Meridian und der Polhöhe des Beobachtungsortes mit Hilfe von astronomischen Objekten.

Es wird vorausgesetzt, dass die Lage des Meridians (Nord-Süd-Linie) für den Beobachtungsort durch die Richtung auf den Polarstern oder mittels einer Bussole unter Berücksichtigung der magnetischen Deklination bereits annähernd festgelegt ist, so dass das Stativ mit dem Achsensystem danach in dieser Richtung ziemlich genau aufgestellt werden kann. Vor jeder Aufstellung des Instruments wird die Dosenwaage (7c) durch entsprechende Verstellung an den Stativbeinen zum Einspielen gebracht. Die im nachfolgenden angegebenen Aufstellungsverfahren beziehen sich in erster Linie auf die Meridianeinstellung des Instruments, da die



PolhöhenEinstellung durch die Einstellung der Teilung (7b) auf die geographische Breite des Beobachtungsortes nach der oben auseinandergesetzten Methode mittels Röhrenlibelle bereits vor Ablieferung des Instruments in der Werkstatt ausgeführt wird. Ist das Instrument ohne Einstellkreise geliefert, so genügt im allgemeinen dessen Einstellung in der oben erwähnten Weise nach der Nord-Süd-Linie, um die Vorteile der parallaktischen Aufstellung ausnützen zu können. Falls eine genauere Aufstellung gewünscht wird, so empfehlen sich dafür folgende Verfahren.

Aufstellung nach Meridian und Polhöhe  
ohne Kenntnis der Sternzeit

Zur Meridianeinstellung.

- a) Hat man am Aufstellungsort die durch anderweitige astronomische Beobachtungen festgestellte Nord-Südlinie mittels weit entfernter terrestrischer Punkte gekennzeichnet, so sind folgende Handlungen der Reihe nach auszuführen:

Die Deklinationsachse in der beschriebenen Weise durch Einspielenlassen einer auf die cylindrischen Andrehungen der Deklinationslagerbüchse aufgelegten Röhrenlibelle in horizontale Lage bringen.

Festklemmen der Stundenklemmung (13).

Lösen der Flügelschraube (5).

Ausrichten des Fernrohrs auf den Nord- oder Südpunkt durch Drehung des Fernrohrs allein um die Deklinationsachse und mit dem Achsensystem um die vertikale Achse der Schraube (5).

Festklemmen der Schraube (5)

- b) Sind solche unter a) bezeichneten Nord-Südmarken nicht vorhanden, ferner keine Röhrenlibelle zur Hand und das Fernrohr nicht mit Einstellkreisen ausgerüstet, so kann man folgendermassen verfahren:

Nach Lösen der Klemmschraube (5) wird das mit Fadenkreuz versehene Okular durch Drehen des Fernrohrs um die Stunden- und Deklinationsachse auf einen hellen, im Süden in der Nähe des Meridians stehenden Stern eingestellt und dabei das Fadenkreuz durch Drehen des Okulars in seiner Steckhülse nach der Stunden- und Deklinationsbewegung ausgerichtet. Der auf die Mitte des Fadenkreuzes gebrachte Stern wird dann nach Wiederanziehen der Klemmungen mittels der Feinbewegung (14) oder durch Einschalten des Uhrwerks (20) auf dem vertikalen Faden im Gesichtsfeld festgehalten und nun beobachtet, nach welcher Richtung er nach Verlauf von etwa fünf Minuten von der Mitte des Fadenkreuzes nach oben oder nach unten abweicht. Weicht er nach oben ab, so ist das Achsensystem um die lotrechte Achse der Klemmschraube (5), von oben gesehen, entgegengesetzt der Bewegung des Uhrzeigers etwas zu drehen; weicht er nach unten ab, so ist das Achsensystem um die Lotrechte Achse der Schraube (5), von oben gesehen, im Uhrzeigersinn zu drehen. Findet man dann

nach mehrmaliger Wiederholung dieser Beobachtung und Berichtigung, dass der Stern sich längere Zeit im Schnittpunkt des Fadenkreuzes hält, so ist das Instrument mit genügender Genauigkeit in die Ebene des Meridians eingestellt. Die Klemmschraube (5) wird hierauf fest angezogen.

#### Zur PolhöhenEinstellung:

Das Fernrohr mit Fadenkreuz-Okular wird in der Achsenlage, wie sie in Bild 1 und 2 dargestellt ist, auf einen hellen, nicht zu tief im Osten oder Westen stehenden Stern eingestellt und die zuvor gelösten Klemmungen (13, 15) wieder angezogen. Sodann wird der auf die Mitte des Gesichtsfeldes gebrachte Stern unter Betätigung der Feinbewegungen (14) oder durch Einschalten des Uhrwerks (20) etwa fünf Minuten lang im Gesichtsfeld des Fernrohres festgehalten und beobachtet, ob er senkrecht zur täglichen Bewegung nach oben oder nach unten vom Fadenkreuz-Schnittpunkt abweicht.

Weicht der im Westen stehende Stern nach oben ab, so ist die Polhöhe zu verkleinern; weicht er nach unten ab, so ist die Polhöhe zu vergrössern.

Weicht der im Osten stehende Stern nach oben ab, so ist die Polhöhe zu vergrössern; weicht er nach unten ab, so ist die Polhöhe zu verkleinern.

Die Vergrösserung oder Verkleinerung der Polhöhe wird nach Lösen der beiden Schrauben (7a) durch eine mehr oder weniger zum Horizont geneigte Einstellung der Stundenachse (9) vorgenommen. Es empfiehlt sich, bei diesen Verstellungen die Schrauben (7a) nur mässig zu lösen und die Verstellung auf der Cylinderführung des Stativkopfes (7) vorsichtig und jeweils nur um geringe Beträge vorzunehmen, am besten durch Schläge mit einem Holzhammer von oben oder unten her auf das Ende der Achsenlagerbüchse vor dem Stundenkreis (12). Dieses Verfahren wird unter gleichmässiger Verteilung der Beobachtungen auf einen Stern im Osten und einen solchen im Westen so lange wiederholt, bis der eingestellte Stern längere Zeit auf dem Fadenkreuz stehen bleibt. Das Instrument ist in diesem Fall in der PolhöhenEinstellung genügend genau gerichtet, und die Schrauben (7a) werden wieder fest angezogen.

#### Aufstellung nach Meridian und Polhöhe bei Kenntnis der Sternzeit.

Die Sternzeit des Beobachtungsortes kann man aus der mitteleuropäischen Zeit nach den Angaben der Astro-Kalender berechnen und seine Taschenuhr danach für den jeweiligen Beobachtungsabend auf Sternzeit einstellen. Es genügt dabei eine Genauigkeit von einer Minute Sternzeit.

Bei den in nachfolgendem erwähnten Beobachtungen verwende man für die ersten Einstellungen eine der schwächeren Vergrösserungen und stelle dabei in Ermangelung eines Fadenkreuzes nach Augenmass auf die Mitte des Gesichtsfeldes ein; erst bei den letzten feineren Berichtigungen empfiehlt es sich, die stärkeren Vergrösserungen anzuwenden.

a) Meridianeinstellung ohne Kreise.

Nachdem mit Hilfe einer auf die cylindrischen Flächen der Deklinationslagerbüchse aufgelegten Röhrenlibelle die Deklinationsachse (10) horizontal gestellt und die Stundenklemmung (13) fest angezogen ist, wird durch Drehung des ganzen Instruments um die vertikale Achse der Klemmschraube (5) und um die Deklinationsachse (10) ein im Süden kurz vor dem Meridiandurchgang stehender Stern eingestellt und so lange verfolgt, bis die Sternzeit mit der geraden Aufsteigung (Rectascension) des eingestellten Sternes übereinstimmt. Sobald eine solche Uebereinstimmung erreicht ist, befindet sich das Fernrohr mit der Stundenachse im Meridian.

Durch Drehung des Instruments nur um die Deklinationsachse (10) sucht man jetzt mit dem Fernrohr im Norden und Süden terrestrische Punkte auf, welche sich mit dem Fadenkreuz decken, und verwendet diese Punkte als Nord- und Südmarken für die späteren Einstellungen des Fernrohrs nach dem oben angegebenen Verfahren.

b) Meridianeinstellung mit Kreisen.

Vorausgesetzt, dass die Einstellung der Kreise nach einem der oben angegebenen Verfahren bereits ausgeführt ist, berechnet man den Stundenwinkel (=Sternzeit - gerade Aufsteigung) eines im Süden etwa in Aquatorhöhe sichtbaren hellen Sternes und stellt diesen berechneten Stundenwinkel sowie den Deklinationswinkel des Sternes an den Einstellkreisen ein. Sodann löst man nach Wiederanziehen der Klemmschrauben (13,15) die Klemmschraube (5), stellt durch Drehen des Instruments um deren lotrechte Achse den betreffenden Stern ein und verfolgt ihn bis zu dem Sternzeitmoment, für welchen der Stundenwinkel berechnet worden ist. Darauf wird die Schraube (5) wieder festgeklemmt.

Zur Kontrolle der vorgenommenen Einstellung wird für je einen weiteren Süd- u. Nordstern die Berechnung des Stundenwinkels und die entsprechende Einstellung mit Hilfe der Kreise wiederholt und jeweils die Stellung des Sternes im Gesichtsfeld des Fernrohrs in dem zum berechneten Stundenwinkel gehörigen Sternzeitmoment beobachtet. Wenn bei diesen Beobachtungen noch störende Abweichungen in der Lage des Sternes zur Mitte des Gesichtsfeldes bemerkt werden, so können solche durch Nachbewegen des Instruments um die Achse (5) korrigiert werden.

c) PolhöhenEinstellung mit Kreis (17).

Bei genau ein spielender Dosenwage (7c) stellt man einen in der Nähe des Zenits befindlichen hellen Stern nach seiner bekannten Deklination an dem Kreis (17) unter entsprechender Drehung des Instruments um die Deklinations- und die Stundenachse ein und verfolgt ihn mittels der Feinbewegung (14) oder nach Anziehen der Klemmung (13) durch Einschalten des Uhrwerks bis zu dem Moment seines Meridiandurchganges, der durch die

Uebereinstimmung der Rectascension des Sternes mit der Sternzeit gegeben ist. Weicht dann der Stern von der Mitte des Gesichtsfeldes nach Norden oder Süden ab, so verändert man nach Lösen der Klemmschrauben (7a) die PolhöhenEinstellung, bis der Stern in der Mitte des Gesichtsfeldes erscheint.

### Winke für den Gebrauch des Fernrohrs.

#### Auswahl der Vergrößerungen.

Zum Aufsuchen bestimmter Objekte, zur orientierenden Betrachtung grösserer Gebiete, zur Beobachtung ausgedehnter lichtschwacher Objekte, wie Nebelflecke und Kometen, wird stets die schwächste Vergrößerung anzuwenden sein. Für flächenhafte, relativ helle Objekte, wie Mond, Jupiter, Saturn usw. empfehlen sich die mittleren Vergrößerungen, die einer etwa eintretenden Besserung des Luftzustandes entsprechend gesteigert werden können. Die stärksten Vergrößerungen sind bei günstigem, ruhigem Luftzustand einmal da zu verwenden, wo das Auflösungsvermögen des Objektivs in erster Linie in Frage kommt (Bei Beobachtung von engen Doppelsternen, von Einzelheiten auf dem Mond usw.) ferner zur Erzielung grösserer Kontrastwirkungen zwischen flächenhaften und punktförmigen Objekten (zu deutlichster Wahrnehmung der mit dem Fernrohr noch zu beobachtenden schwächsten Sterne).

#### Beobachtung der Sonne.

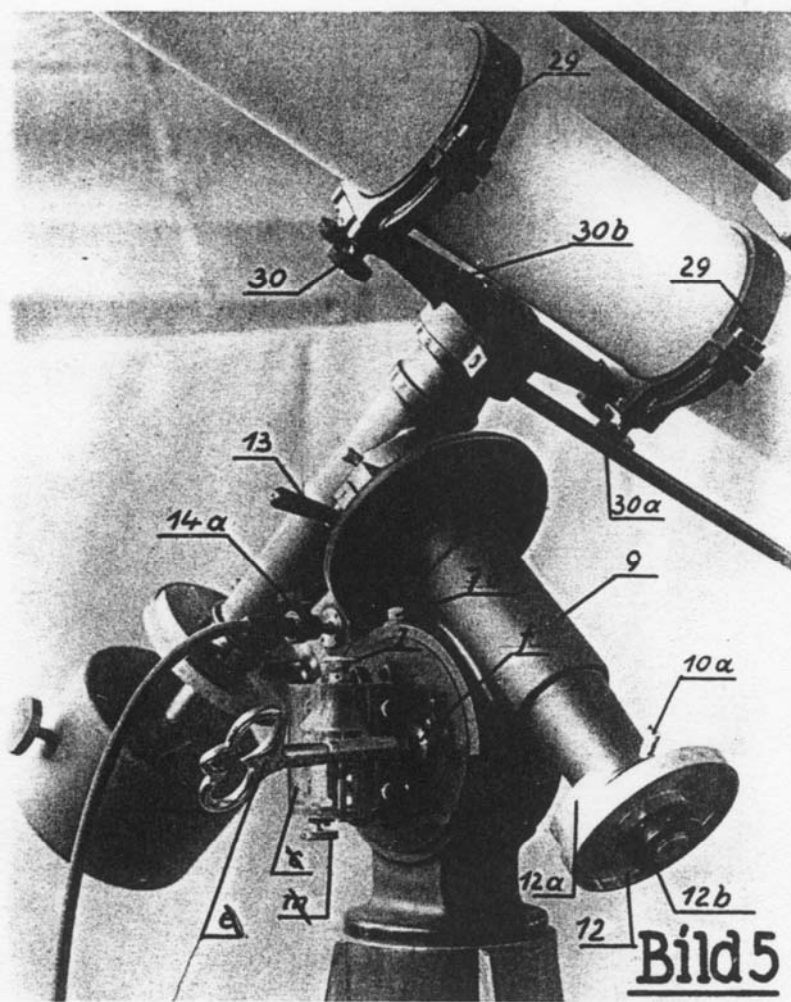
Damit die Beobachtung der Sonne ohne Gefahr für das Auge möglich ist, wird die Objektivsonnenblende (49) in die Taukappe gesteckt und an dem zu verwendendem Okular der schwarze, mit der Vergrößerungszahl versehene Augendeckel durch das Sonnenglas ersetzt.

Die Wahl zwischen den schwächeren und stärkeren Vergrößerungen richtet sich danach, ob die ganze Sonne gleichzeitig, oder nur kleinere Partien (einzelne Sonnenflecke) beobachtet werden sollen. Um die ganze Sonne gleichzeitig zu übersehen, ist ein Okular zu verwenden, dessen Sehfeld grösser als 32 Bogenminuten ist, d.h. grösser als der Sonnendurchmesser. Bei dem Fernrohr B.Nr. 51 28 31 wäre zu diesem Zweck die 67-fache Vergrößerung zu verwenden. Infolge der in unserer Atmosphäre bei Sonnenstrahlung stets vorhandenen, verhältnismässig grossen Luftunruhe darf bei Sonnenbeobachtungen die Vergrößerung nicht übermässig gesteigert werden.

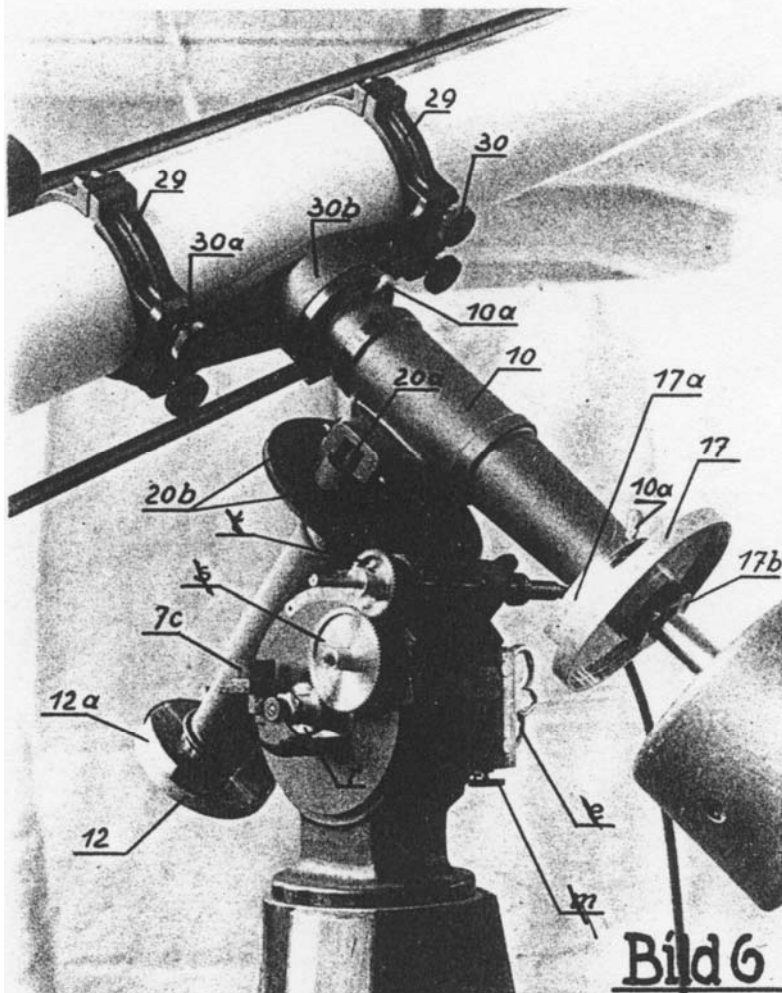
Aber auch bei Benutzung der Objektivsonnenblende (49) sind, besonders bei länger ausdauernder Beobachtung der Sonne mit einem Sonnenglas, die Okulartheile des Fernrohrs nicht vor einer starken Erhitzung geschützt. Um die damit gegebene Gefahr des plötzlichen Springens von Okularlinsenteilen oder des Sonnenglases und eine dadurch eintretende plötzliche Blendung des beobachtenden Auges zu vermeiden, empfiehlt sich für die Beobachtung der Sonne die Anwendung von besonderen Specialapparaten: Sonnenprojektionsschirm oder Sonnenprismen







*ohne Federstütze.*



5 9 9 9 - 1 1 2 2 2 2

4.95.35 11

3 vs. 5 1 1 4

84

37

85

86

6 vs. 7

Mon. St. Nr. 7

52

2 vs. 4

50

6 vs. 5

6 vs. 5

Arz. 5 7

43

42

Mon. St. Nr. 7

41

S. 2/45

1

g

Z=84

Z=21

Z=20

