

Die Justierung des Cassegrain-Hilfsspiegel zum
25 m Spiegel auf dem Stockert.

Die Justierung des Cassegrain-Spiegels war von vornherein nur für die Zenitstellung des Teleskops geplant. Es wurde die geometrische Normalanordnung der Spiegel eingestellt. Der Abstand der Scheitelpunkte von Parabol und Hyperbol beträgt 6719,7 mm; die Einstellgenauigkeit ist 2 mm. Der Scheitelpunkt des Hyperbols dürfte weniger als 1,5 mm radial von der Parabolachse entfernt liegen. Die Neigung der Achsen der beiden Spiegel gegeneinander hat einen Fehler von 1,5'. - Für die vollständige Justierung brauchen zwei Mann ca, 2 Tage.

Meßwerkzeuge

A. Lotung

1. Theodolith zur Kontrolle der Teleskopstellung
2. Lotvorrichtung im Vierbeingestänge und Lot mit 0,18 mm Stahldarht
3. Mittelplatte, die im Parabolscheitel eingesetzt wird

B. Distanzmessung

1. Meßfahne mit Achse
2. Nivellierinstrument mit Befestigungsschelle
3. Distanzrohr, dreiteilig

C. Justierkontrolle des Hyperbols, radial

1. Meßtischplatte
2. 1,5 m Meßlatte aus Al-T-Profil
3. Dorn der Lotvorrichtung

D. Justierkontrolle des Hyperbols, axial

1. Tiefenlehre und Abstandsstücke

Sonstige Werkzeuge:

- Ringschlüssel für 19 mm Sechskantschrauben in Spiegelbodenplatte
Maulschlüssel 17/14 für Lotvorrichtung im Vierbeingestänge
3 mm Imbus für Lotdrahtverklemmung
Kurzer Schraubenzieher ca 8 mm breit und 24 mm Sechskantschlüssel für Tischchen im Hyperbol
2x19 mm Ringschlüssel für Seitenverstellung des Hyperbols
5 mm Imbus für Aluminium-Meßlatte und Nivelliergerätschelle
8 mm Imbus für Nivelliergerätschelle
10 mm Imbus für Kugelgelenkarretierung
2x46 mm Maulschlüssel für Höhenverstellung des Hyperbols

Die folgende Beschreibung ist nicht zum prinzipiellen Verständnis der Justierung gedacht, sondern als eine Hilfe bei der Durchführung der Justierung.

In die Parabolscheitelebene wird ein Koordinatensystem gelegt, dessen x-Richtung von der Fernrohrkabine wegzeigt und dessen y-Richtung von der Luke wegzeigt.

Die Bodenplatte im Parabolspiegel ist nicht so stabil wie erwartet und neigt sich je nach Belastung um ca. 1'. Starker Wind verursacht Schwankungen von der gleichen Größenordnung. Nach der Rahmenwasserwaage steht die Bodenplatte bei $90^{\circ}8'$ Elevation-Koordinatenanzeige¹ horizontal in y-Richtung. Die Messungen von Marken auf der Spiegelfläche und dem Spiegelrand mittels eines Theodolithen ergeben beide $90^{\circ}8,5'$ ¹. Bei 270° Azimut liegt auch die x-Richtung nach der Theodolithenmessung horizontal. Andere Azimutstellungen wurden aus Zeitmangel nicht kontrolliert, doch deuten die Messungen mit der Rahmenwasserwaage an, daß die x-Richtung für beliebige Azimutstellungen nicht immer horizontal liegt. Der Fehler der Säule dürfte nicht mehr als 2' betragen, so daß die festgestellten Abweichungen der Koordinatenanzeige von der tatsächlichen Spiegelstellung möglicherweise in der Gabel zu suchen sind. Die Justierung des Cassegrain wurde daraufhin bei $90^{\circ}8,5'$ Elevation und 270° Azimut Koordinatenanzeige vorgenommen. Somit ist garantiert, daß die Achse des Parabols senkrecht steht, und deshalb entfällt eine Korrektur für die Lotabweichung.

Von der Lotvorrichtung über dem Hyperbol wird die untere Platte mit einer Wasserwaage ausgerichtet und mit einem 17 mm Schlüssel festgesetzt. Der 0,18 mm Stahldraht wird gespannt und in die Lotverklebung eingesetzt. Die Lotklemmung wird am Draht zum Parabol hinuntergelassen, wo später das Lot angeschraubt wird. Das andere Drahtende wird durch die Kunststoffbuchse der Lotvorrichtung gefädelt und auf eine Holzrolle aufgewickelt. Von der Holzrolle wird das Lot möglichst dicht bis an das Millimeterpapier auf der Parabolmittelplatte abgelassen und dann der Draht mit dem Stöpsel in der Lothalterung verklemmt. Wiederholtes Einklemmen ist zu vermeiden, da dann der Stahldraht bricht. Jetzt wird die obere Platte

¹ Die Winkelablesungen beziehen sich auf die derzeitige Justierung der Ist-Wert-Ableseskalen.

der Lotvorrichtung verschoben, bis das Lot auf den Zielpunkt weist (Arbeitszeit ca. 1 Stunde). Die Lotspitze wird am besten mit einem Tuch gebremst. Es hat keinen Sinn, das Lot auspendeln zu lassen, da der Ausschlag bei Windstille erst nach einer Stunde auf die Hälfte zurückgeht. 2 mm Lotabweichung entsprechen 1'. Die Lotvorrichtung wird mit dem 14 mm Maulschlüssel festgesetzt (Endwert $x = 1 \text{ mm}$; $y = 0 \text{ mm}$).

Damit ist der Durchstoßpunkt der Parabolachse durch das Vierbeingestänge festgelegt.

Das Lot wird entfernt, die Platte des Tischchens im Hyperbol eingelegt und ungefähr parallel dem Hyperbolrand ausgerichtet (Wasserwaage). Mit der Aluminium-Meßplatte wird vom Hyperbolrand aus die Lage der Hyperbolachse auf dem Tischchen bestimmt und dort auf dem Millimeterpapier markiert ($x = -2 \text{ mm}$; $y = -1 \text{ mm}$). Jetzt wird der Dorn durch die Kunststoffbuchse der Lotvorrichtung auf das Tischchen gesenkt und das Hyperbol verschoben, bis die Dornspitze auf den markierten Punkt weist. Wäre das Hyperbol nicht gegenüber dem Parabol geneigt, so fielen jetzt Parabol- und Hyperbolachse zusammen. Da man später wegen der Neigung noch einmal nachstellen muß, genügt jetzt ein Näherungswert ($x = -3 \text{ mm}$; $y = 0 \text{ mm}$).

Die Meßfahne wird in der Parabolmitte eingebaut. Ein Nivellierinstrument wird mit Schelle auf die horizontale Stange gesetzt und macht den Fahnenumlauf mit. Relativ zum Parabolspiegel ergibt sich, daß die Fahne in die Richtung $(-1, -1)$ etwa 1 mm zu hoch und in die Richtung $(1, 1)$ etwa 1 mm zu tief weist; in den Zwischenstellungen ist der Übergang zwischen diesen beiden Extremstellungen monoton. Daraus ergibt sich eine Korrektur von $+0,5$ bzw. $-0,5$ mm bei den folgenden Distanzmessungen. Bemerkung: Wenn man das Nivelliergerät anhand seiner Libelle horizontal ausrichtet, kann man durch Umschlagen des Gerätes sofort die Differenz gegenüberliegender Positionen auf dem Maßstab des Distanzrohrs ablesen und braucht die Neigung der Fahnenstange nicht in Rechnung zu setzen.

Das Distanzrohr wird in die Anschlagplatten eingeführt, die Werte in den vier vorgesehenen Stellungen werden abgelesen. Die Ablesegenauigkeit wird erhöht, wenn man über dem Maßstab am Distanzrohr einen Ring befestigt und mit dem Tiefenmaß vom Ring immer auf denselben Punkt der Fahne mißt.

(1,0)	(0,1)	(-1,0)	(0,-1)
97,4 mm	103,1 mm	95,5 mm	95,3 mm

Daraus berechnet sich der Sollabstand von der Anschlagplatte bis zur Körnerlinie am Hyperbolrand zu beispielsweise

$$6855 - 2,6 + 0,5 - 6719,7 = 133,2 \text{ mm}$$

oder für alle vier Stellungen genauer

133,2 mm	138,9 mm	130,3 mm	130,1 mm
----------	----------	----------	----------

Wenn alle vier Spindeln gelöst sind, wird das Hyperbol gekippt, bis sich obige vier Werte für den Sollabstand ergeben (Arbeitszeit ca. 3 Stunden). Dann werden die 46 mm Schrauben von Hand angezogen. Nun wird das Hyperbol seitlich verschoben und eine genauere Position des Dornes aus der Lotvorrichtung auf dem Tischchen angestrebt (Endwert $x=-2,5$ mm; $y=-1,5$ mm). Dann werden alle Schrauben im Hyperbol angezogen, von den 46 mm Schraubenpaaren aber nur die äußere Schraube jeweils.

Wenn später einmal die Justierung kontrolliert werden soll, ist die Platte in das Tischchen einzulegen, der Dorn durch die Lotvorrichtung zu schieben und nachzusehen, auf welchen Punkt die Dornspitze weist. Weist sie noch auf den markierten Punkt der Hyperbolachse auf dem Tischchen, so ist eine neue Justierung nicht nötig.

Das Vierbeingestänge ist so stabil, daß beim Loten kein Unterschied festgestellt werden kann, wenn jemand im Vierbeingestänge sitzt oder nicht. Bei der Distanzmessung ergibt sich eine Differenz der Meßwerte von 0,1-0,2 mm.

22.9.1966

Ristow, Schmidt, Grahl