Eine Justiereinrichtung für transportable parallaktische Instrumente mit Hilfe des Polarsterns

Autor(en): **Blickisdorf, Hugo**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **30 (1972)**

Heft 132

PDF erstellt am: **26.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-899775

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

Eine Justiereinrichtung für transportable parallaktische Instrumente mit Hilfe des Polarsterns

von Hugo Blickisdorf, Luzern

Einleitung

Jeder Beobachter weiss, welche Hilfe die Teilkreise des Instruments für das Aufsuchen von Himmelsobjekten darstellen. Das Arbeiten mit Teilkreisen, besonders aber die Astrophotographie, verlangt eine exakte Aufstellung des Instruments: Seine Stundenachse muss genau auf den Himmelspol gerichtet sein. Diese genaue Aufstellung ist bei einem transportablen Instrument nicht ohne Probleme: Die in der Literatur angegebenen Verfahren[1]) sind fast alle so zeitraubend, dass sie in erster Linie nur für fest aufgestellte Teleskope in Frage kommen.

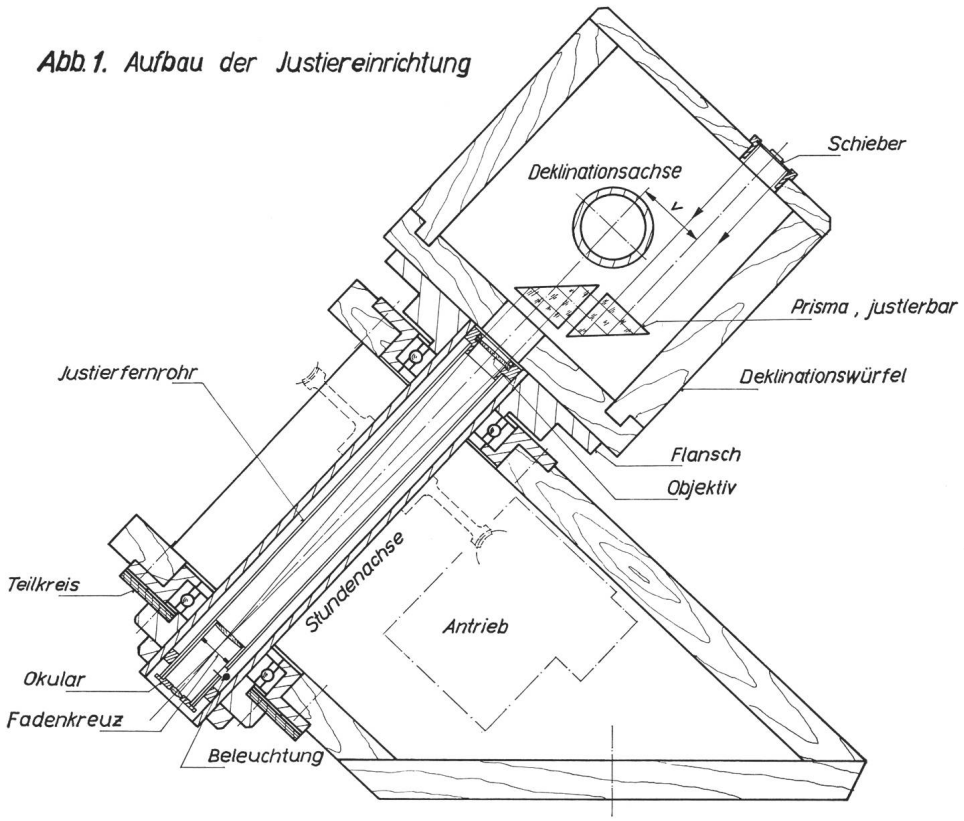
Man kann indessen transportable Instrumente mit Einrichtungen ausstatten, die eine rasche und doch sehr präzise Aufstellung ermöglichen. Eine solche Einrichtung, die im Prinzip aus einem in die Stundenachse eingebauten Justierfernrohr besteht, soll hier beschrieben werden. Man kann damit die Stundenachse mit minimalem Zeitaufwand auf 1–2 Bogenminuten genau auf den Himmelspol ausrichten.

Beschreibung der Einrichtung

In der selbst gebauten Montierung (vgl. Abb. 1) bestehen Stunden- und Deklinationsachse aus gezogenen Stahlrohren von 40/32 mm Durchmesser. In die Stundenachse wurde ein (nicht achromatisches) Justierfernrohr mit 20 cm Brennweite eingepasst. Die Grundplatte des Deklinationswürfels ist in der Mitte durchbohrt und im Innern dieses Würfels sind zwei Prismen (aus einem Feldstecher) montiert, die den Strahlengang des Justierfernrohrs um die Deklinationsachse herumleiten. Eines der Prismen ist räumlich verstellbar.

Da sich der Polarstern nur knapp 1° vom Himmelspol entfernt befindet, so findet man ihn bei genau aufgestelltem Instrument unweit der Gesichtsfeldmitte, um die er in einem Sterntag einen vollen Kreis beschreibt. In der Bildebene des Justierfernrohrs ist nun ein exzentrisches Fadenkreuz angebracht, derart, dass der Abstand des Fadenkreuzes vom Drehpunkt der Stundenachse (und damit des Justierfernrohrs) der Distanz Polarstern- Himmelspol entspricht. Bei horizontaler Deklinationsachse muss dabei der Faden I in der Meridianlinie (Verbindungslinie Nadir – Pol – Zenit) liegen. Dabei ist zu beachten, dass zufolge der Umkehrung des Bildes im Justierfernrohr der Polarstern beim Stundenwinkel t = 0° *unterhalb* des Himmelspols erscheint (vergl. Abb. 2).

Abb. 1. Aufbau der Justiereinrichtung



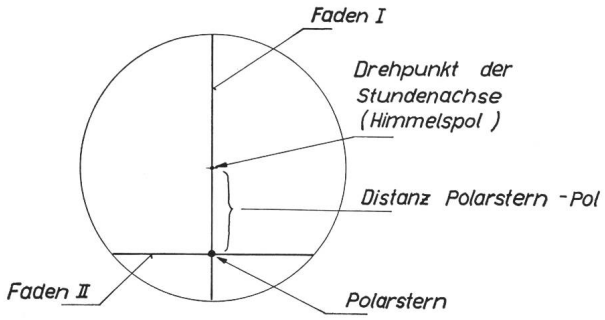


Abb. 2: Gesichtsfeld im Justierfernrohr

Vorgehen beim Ausfstellen des Instruments

Das Instrument wird zunächst nach Augenmass nach Norden ausgerichtet, bis der Polarstern im Okular des Justierfernrohrs erscheint. Dann bringt man die Deklinationsachse in waagrechte Stellung, bis der Stundenkreis 0^h zeigt. Nun wird die Deklinationsachse *genau* waagrecht orientiert. Dies erfolgt mit Hilfe der Stellschrauben des Stativs unter Beachtung der Einspielung einer Dosenlibelle am Deklinationsgehäuse. Dann stellt man z. B. mit Hilfe der drehbaren Sternkarte SIRIUS den Stundenwinkel des Polarsterns ein. Man wird diesen dann mehr oder weniger weit vom Fadenkreuz entfernt sehen. Durch Verstellen des nach Süden orientierten Stativ-Fusses in Höhe oder/und Seite wird er mit dem Fadenkreuz zur Deckung gebracht. Dieser Justiervorgang wird wiederholt, bis der Stundenkreis bei horizontaler Lage der Deklinationsachse 0^h anzeigt *und* der Polarstern bei eingestelltem Stundenwinkel mit dem Fadenkreuz in Dekkung ist. Damit ist der Justiervorgang beendet und die Teilkreise sind benützbar. Der ganze Justiervorgang lässt sich viel einfacher und schneller ausführen als beschreiben.

Anmerkungen zum Bau der Justiereinrichtung

Beim Einlegen der Fäden des Fadenkreuzes in der Bildebene des Justierfernrohrs bzw. in dessen Okular muss der Faden II um den Betrag[2])

$$\text{tg } 51.8' \cdot f$$

aus der Bildmitte versetzt werden. 51.8′ ist der Abstand Polaris – Pol 1972 und f die Brennweite des Justierfernrohrs. Kleine Abweichungen von diesem Betrag werden nachträglich mit der Verstellung eines der beiden Prismen beseitigt.

Nach spielfreiem Einbau des Justierfernrohrs in die Stundenachse und Montierung der Prismen im Deklinationswürfel muss zunächst das Fadenkreuz zur Deklinationsachse richtig eingestellt werden. Hierzu wird die Stundenachse ungefähr horizontal ausgerichtet (Befestigung des Achsenkreuzes auf einem Tisch), wobei aber das Okular des Justierfernrohrs zugänglich bleiben muss und die Stundenachse gedreht werden kann. Dann befestigt man in einigen Metern Abstand vor dem Justierfernrohr ein Senkblei derart, dass dessen Faden in der Mitte des Gesichtsfeldes sichtbar ist. Anschliessend wird die Deklinationsachse mit einer Wasserwaage genau horizontal ausgerichtet. Nun wird das Okular in seiner Fassung gedreht, bis der Faden I des Fadenkreuzes parallel zum Faden des Senkbleis verläuft. Die Lage des Fadens II richtet sich nach der Orientierung der Deklinationsachse. Befindet sich diese in der Stellung 0^h, so muss der Faden II in der unteren Bildhälfte des Okulars verlaufen. Damit ist die Stellung des Okulars festgelegt. *Sie darf unter keinen Umständen mehr verändert werden.*

Schliesslich ist noch der genaue Abstand zwischen dem Fadenkreuz und dem Drehpunkt der Stundenachse einzustellen. Hierzu werden in etwa 100–200 m Entfernung von der Montierung drei Marken gesetzt, deren Abstand a gleich ist und die im Justierfernrohr unter dem Winkel Polaris – Pol erscheinen müssen. Diese Marken kann man beispielsweise mit drei Kerzen auf einer horizontalen Mauer setzen. Den Abstand a legt man am besten mittels eines Theodoliten fest. Steht ein solcher nicht zur Verfügung, so bestimmt man den Abstand a trigonometrisch. Hierzu misst man zunächst den Abstand e der Marken von der Montierung auf 1–2 m genau (Karte, Entfernungsmesser) und berechnet dann den Abstand der Marken aus:

$$a = \text{tg } 51.8' \cdot e$$

Von der Genauigkeit der Messung der Abstände a und e hängt die Genauigkeit der Justiereinrichtung ab.

Ist der Abstand a der Marken bestimmt, so muss er noch um den kleinen Parallaxenfehler, der durch die Versetzung der Prismen entsteht, korrigiert werden. Befindet sich das Fadenkreuz im Justierfernrohr auf der rechten Bildhälfte und wird vom Okular aus gesehen der Strahlengang rechts um die Deklinationsachse herumgeleitet, so muss der Abstand a um den Betrag der Prismenversetzung v (vgl. Abb. 1) verkleinert werden. Im umgekehrten Fall wird der Abstand a um den gleichen Betrag v vergrössert.

Die Einstellung der Distanz: Fadenkreuz – Drehpunkt der Stundenachse erfolgt mit dem verstellbaren Prisma. Sie ist dann korrekt, wenn beim Drehen der Stundenachse das Fadenkreuz genau mit den beiden äusseren Marken und in der Zwischenstellung der Faden I mit der mittleren Marke zur Deckung kommt (vergl. Abb. 3).

Der Drehpunkt der Stundenachse kann im Justierfernrohr auch erheblich ausserhalb der Gesichtsfeldmitte liegen. Im Text wurde der Einfachheit halber angenommen, dass er mit der Gesichtsfeldmitte zusammenfällt.

Schliesslich sei bemerkt, dass der Abstand: Polaris – Pol z. Zt in einem Jahr ungefähr um 0.5% abnimmt. Eine Korrektur der Justiereinrichtung wird demzufolge erst nach Jahren erforderlich.

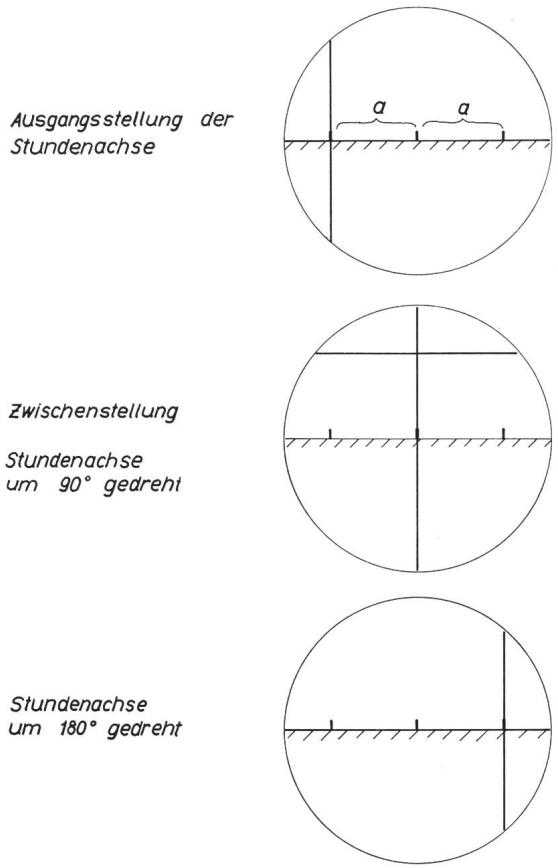


Abb. 3: Anblick im Justierfernrohr bei richtig justiertem Prisma

Genauigkeit der Justiereinrichtung

Eine perfekte Justierung ist natürlich nur dann sinnvoll, wenn alle Halterungen stabil sind. Ist das (2.) Prisma in seiner Lage fixiert, so hängt die Genauigkeit der Justiereinrichtung noch davon ab, wie gut der Polarstern mit dem Fadenkreuz zur Deckung gebracht werden kann. Man verwende deshalb für dieses nur sehr feine (Nylon-Mono-) Fäden. Man sorge auch stets für eine ganz stabile Aufstellung des Instruments auf horizontalen Steinplatten und verwende, wenn dies nicht möglich ist, für die Aufstellung des Instruments relativ grosse Scheiben unter den Stativfüssen.

Schliesslich soll noch abgeklärt werden, welchen

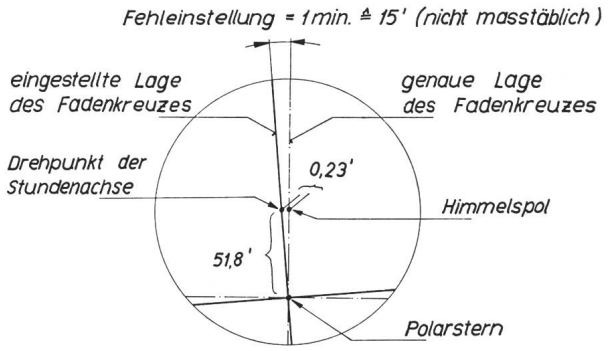


Abb. 4: siehe Text

Einfluss ein Fehler der Wasserwaage auf die Genauigkeit der Justiereinrichtung haben kann. Kann man bei einer Abweichung um 1 Zeitminute aus der Waagrechten eine deutliche Verschiebung der Wasserblase aus der Nullage feststellen, so bleibt der Fehler sicher kleiner als ein Einstellfehler um 1 Zeitminute am Stundenkreis. Ein solcher Fehler hat aber nur eine vernachlässigbare Abweichung der Stundenachse von der Erdachse zur Folge, denn sie beträgt (vergl. Abb. 4) nur:

$$\text{tg } 15' \cdot 51.8' = 0.23'$$

Stellt man das Instrument sorgfältig auf, so bleibt also der Aufstellfehler unter 1 Bogenminute. Das bedeutet aber, dass man mit 5 Minuten mehr Zeitaufwand beim Aufstellen des Teleskops eine Genauigkeit seiner Position erzielt, die sich kaum von jener eines fix montierten Instruments unterscheidet, und dass man damit alle Vorteile gewinnt, die sonst nur ein ortgebundenes Instrument besitzt. Auf diese Weise macht sich der relativ geringfügige Mehraufwand einer Justiereinrichtung in kürzester Frist bezahlt.

Literatur:

[1]) Vgl. z. B. Handbuch für Sternfreunde, Berlin, Göttingen, Heidelberg 1960, S. 54 (Aufstellung nach der SCHEINER-Methode u. a.).

[2]) z. B. nach der drehbaren SIRIUS-Sternkarte, Textheft S. 30 (Verlag der astronomischen Gesellschaft Bern).

Adresse des Autors: HUGO BLICKISDORF, Baselstrasse 45, CH-6000 Luzern.

Aktuelles

Die am 27. März 1972 gestartete russische Sonde Venus 8 hat am 22. Juli 1972 nach einer Reise von 117 Tagen die Venus erreicht und ihren Abstiegsteil per Fallschirmlandung weich auf der *Sonnenseite* des Planeten abgesetzt. Nach einer Meldung von Yodrell Banks hat die Sonde Venus 8, wie ihre Vorgängerin Venus 7, während des Abstiegs und auch noch kurze Zeit nach ihrer Landung Daten übermittelt. Auch sie dürfte anschliessend der grossen Hitze auf unserem Nachbarplaneten zum Opfer gefallen sein. Venus 8 dürfte wertvolle Daten über Helligkeit, Luftdruck und Temperatur im Bereich des Abstiegs und auch nach der Landung übermittelt haben.