

III. Originalmittheilungen.

Ein neues Zenithtelescop.

Von

Dr. E. v. OPPOLZER.

Seit Küstner's classischer Abhandlung „Neue Methode zur Bestimmung der Aberrations-Constante nebst Untersuchungen über die Veränderlichkeit der Polhöhe“ (Beobachtungsergebnisse der königl. Sternwarte zu Berlin 1888) wurde erst die volle Bedeutung der Horrebow-Talcott'schen Methode für die gesammte sphärische Astronomie klar. Diese legt nämlich Declinationen auf der Sphäre mit einer Genauigkeit fest, die selbst die modernsten Bestimmungen mittelst des Meridiankreises weit übertrifft. Während bei letzteren die Hunderttheile der Bogensecunde gar keine Bedeutung besitzen, spielen diese hier eine schon ganz wesentliche Rolle. So hat diese neue Methode Fehler von nahe 1'' sogar in den Fundamentalsternen aufgedeckt. Allerdings ermittelt sie nicht Declinationen von Orten, an welchen sich Sterne befinden, sondern sie führt auf die Summe zweier Declinationen von solchen. Dies ist aber für die sphärische Astronomie ganz belanglos, auch verliert sie wenig an Bedeutung durch den Umstand, dass die Fehler der Declinationen der einzelnen Sterne mit vollem Betrage eingehen, weil alle diese durch die cyclische Methode eliminirt werden bis auf den Fehler des gesammten zugrundegelegten Declinationssystems. Sie stellt eben ein einheitliches Declinationssystem her, das ziemlich frei von systematischen Beobachtungsfehlern ist. Diese letzteren nun zu beseitigen und die zufälligen Fehler auf ein Minimum zu reducieren bezweckt das hier zu beschreibende Instrument.

Die Horrebow-Talcott'sche Methode hängt hauptsächlich von einem guten Functioniren des Niveaus und des Micrometers ab. Von diesem Gesichtspunkte geleitet habe ich das Rohr, wie es

beistehende Figuren schematisch andeuten, montiert. Das ganze Rohr liegt horizontal und vor dem Objectiv sitzt das mit einer cylindrischen Fortsetzung versehene Prisma, das mit dem Objectiv in einer gemeinsamen Fassung direct an den Zapfen angeschraubt wird. Der Durchmesser dieser Zapfen wird beträchtlich gross, aber etwaige Zapfenfehler sind hier illusorisch.

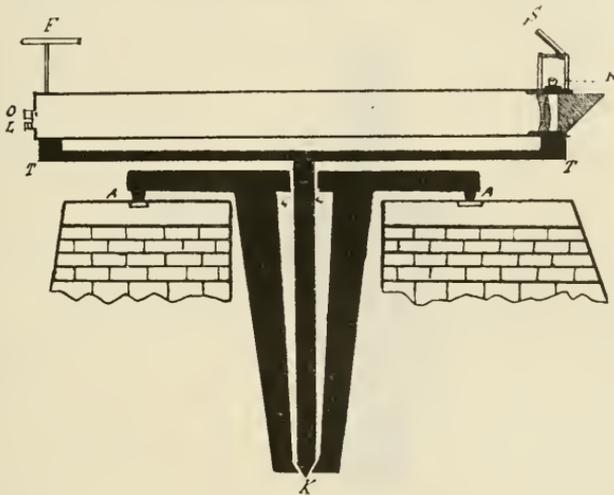


Fig. 1.

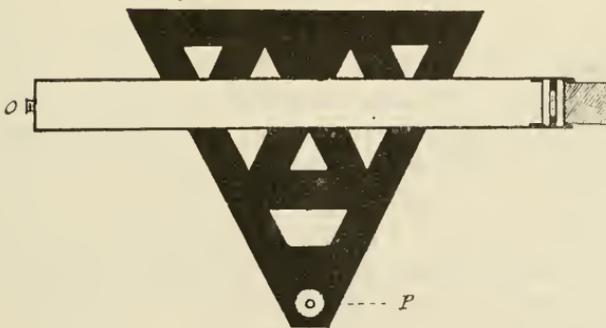


Fig. 2.

Derselbe Zapfen wird auch von dem das Niveau *N* tragenden Ringe umschlossen. Dies letztere wird durch ein Ablesefernrohr *F* von der Seite des Okulares *O* aus abgelesen, in dem die Blase im Spiegel *S* erblickt wird. Der auf einer verticalen Axe sitzende Träger *TT* trägt das Rohr. Die verticale Axe ist cylindrisch genau abgedreht und läuft oben bei *CC* zwischen

drei um 120° abstehende Metall-Pölstern und erhält nach unten eine entsprechend lange Führung im Konus K . Der Bau des Statives mit den drei Stützpunkten in A , A' und P ist aus der Zeichnung klar ersichtlich. Der Stützpunkt P wird durch eine feine Mikrometerschraube gebildet, die als Niveauprüfer verwendet wird; durch diesen Umstand rechtfertigt sich die drei-

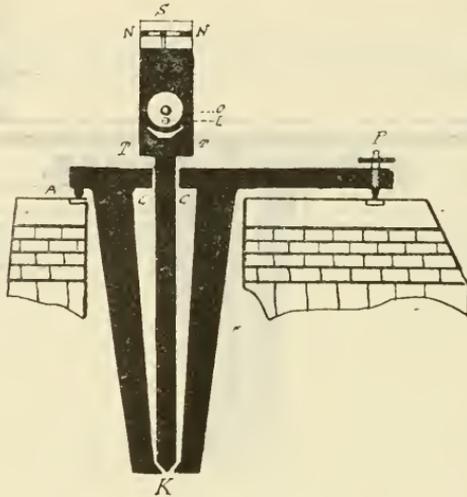


Fig. 3.

eckige Form des oberen Stativtheiles. Das Beobachtungsrohr besteht aus einem doppelten Stahlmantel und ist fein ausbalanciert durch eine am Träger angebrachte Vorrichtung, die so construirt ist, dass sie vom Okulare aus ausgeschaltet werden kann; das ganze Rohr liegt dann mit vollem Gewichte in Lagern des Trägers und bedarf daher keiner Klemmvorrichtung.

Das Mikrometer ist keine Schraube, sondern besteht aus einer fixen feingetheilten Glasscala und einer beweglichen Glasplatte, die in passend gewählten Distanzen Doppelstriche, zwischen denen die Sterne eingestellt werden, und ausserdem einen sich über die Glasscala bewegendenden Faden trägt. Die Stellung dieses letzteren wird auf der Scala abgelesen und zwar durch eine gleich unterhalb des Okulares O befindliche Lupe L . Da die Brennweite des Rohres auf etwa 2000 mm berechnet ist, so genügt es die Striche der Scala in der Distanz von $0.005\text{ mm} = 0''5$ zu ritzen. Durch die Lupe erscheint diese Distanz, der Scalenerwerth des Mikrometers, 100mal vergrössert als 0.5 mm .

so dass die Zehntel = $0''05$ zwischen dem beweglichen Faden und den Nachbarstrichen noch leicht geschätzt werden können. Da die Bedingung, dass jeder Strich auf $0\cdot00005\text{ mm} = 0''005$ sicher sitzt, unschwer zu erfüllen ist, so darf dieses Mikrometer als frei von fortschreitenden und periodischen Fehlern angesehen werden. Ausserdem gestattet es einwurfsfrei aus der Links- und Rechtseinstellung das Mittel zu nehmen. Auch zufällige Fehler dürften bei gut gekühltem Glase als ausgeschlossen zu betrachten sein, indem noch die Fassung der Glasplatten so construirt wird, dass die Verschiedenheiten der Ausdehnungscoefficienten (Metall-Glas) einflusslos wird. Hiemit erscheint aber die Mikrometereinstellung (Pointierung) auch frei von jedem systematischen Fehler. Da man heutzutage planparallele Platten vollkommenster Art herstellen kann, so sind schädliche Brechungen ungefährlich, aber auch diese werden eliminiert, wenn die Strichseite der beweglichen Platte gegen das Objectiv, die der Scalenplatte gegen die Lupe gerichtet ist. Berücksichtigt man, dass ein derartiges Mikrometer auch noch zehnmal so billig ist, wie eine gleich vollkommene Schraube, so dürfte die Annahme nicht ungerechtfertigt erscheinen, dass es die Schraube in der messenden Astronomie verdrängen wird. Der Scalenwert, der ja von der variablen Brennweite des Rohres abhängt, kann stets durch eine Mire beliebig oft an jedem Beobachtungsabende bestimmt werden.

Das Niveau, das einen Parswerth von $2''$ erhalten wird, um es weniger träge zu machen, wird stets in bekannter Weise auf constante Blasenlänge (30 partes) gehalten, kommt in ein doppelwandiges Metallparallelepiped, das oben durch eine Glasplatte verschlossen ist. Dieses sitzt auf dem schweren den Objectivzapfen umhüllenden Niveauring, der nicht geklemmt wird, sondern nur durch Reibung am Zapfen hält. Der Niveauring trägt seitwärts senkrecht zur Rohrachse einen horizontalen Stift, der durch einen vom Okular aus bewegbaren Schlitten fixirt werden kann. Hiedurch spielt die Blase stets ein, auch wenn das Rohr um seine Längsaxe gedreht wird. Kleine Aenderungen werden nicht durch eine Feinbewegung, sondern durch die Fusschraube *P* ausgeglichen. Die Ablesung des Niveaus erfolgt durch ein Ablesefernrohr *F*, das ein Schraubenmikrometer mit zwei Doppelfäden, die in der scheinbaren Distanz der Blasenlänge stehen, trägt. Die Doppelfäden werden auf zwei

feine in der Nähe der Blasenenden auf das Niveauglas geritzten Linien eingestellt, dann auf die Blasenenden u. zw. beide Enden in entgegengesetzter Richtung, um auch hier frei von systematischen Einflüssen zu sein. Die Schätzungen des Niveaus ergeben denselben Genauigkeitsgrad, wie die der Mikrometereinstellung nämlich 0'05. Durch den Umstand, dass die Libelle vollständig gegen Strahlung und Leitung geschützt ist, ausserdem durch den Prüfer *P*, der ja in bekannter Weise auch frei von seinem Schraubenfehler behandelt werden kann, stets unter Controle gehalten wird, werden die Niveauangaben die wahren Correctionen angeben, wenn der Einfluss des Instrumentes mit allerseiner Mechanik belanglos wäre. Dieser letztere wird aber meistens unterschätzt und ich glaube, dass die mittleren Fehler, die von verschiedenen Beobachtern erhalten wurden, grösstentheils auf diesen Umstand zurückzuführen sind. Durch Veränderungen der Mechanik gelangt die Blase nie völlig streng zur Ruhe und ihre Stellung gibt nicht die momentane Neigung der Axe. Bei der üblichen Anordnung bewirken hauptsächlich folgende Umstände eine Veränderlichkeit der Blase:

1. Spannungen durch das Klemmen des Niveau-ringes in diesem, die sich längere Zeit nicht ausgleichen; diese entfallen hier, weil der Ring bloss durch Reibung am Zapfen aufliegt.

2. Feinbewegung zur Niveau-correctio; diese ist hier gar nicht vorhanden und wird, wenn überhaupt nöthig, durch die Fusschraube *P* bewirkt.

2. Die Klemmung in Zenithdistanz, wodurch sich Veränderungen in den Klemmbestandtheilen und im Träger dem Niveau mittheilen; hier entfällt diese dadurch, dass das Instrument während der Beobachtung mit vollem Gewichte in den Lagern ruht infolge Ausschaltens der Ausbalancierung.

4. Durch letzteren Umstand werden auch schädliche Einwirkungen der Ausbalancierungs-vorrichtung weggeschafft.

5. Bei Einstellungen der Zenithdistanzen erfolgen Erschütterungen des Niveaus, deren Wirkungen vielleicht längere Zeit zu ihrer Ausgleichung brauchen; hier wird das Niveau stets in der Gleichgewichtslage fixiert und erleidet keine Erschütterung.

6. Erschütterungen bei dem Azimuthanschlag. Diese werden vermieden, indem statt des Anschlages eine Art

leichte Klemmung — wie früher auseinandergesetzt worden ist — angewendet wird.

7. Nachwirkungen in der Verticalachse, die durch das Wenden erzeugt werden oder durch eine mangelhafte Führung. Diese dürften durch die cylindrische Form und lange Führung der Axe auf ein Minimum beschränkt sein.

8. Mangelhafte Stabilität des Instrumentes, wie es bei den üblichen Zenithtelescopen der Fall ist; ich hoffe durch die Verlegung der Fusschrauben in die Ebene, in der sich auch der Schwerpunkt des ganzen Instrumentes befindet, das möglichst Beste in dieser Beziehung erreicht zu haben.

9. Biegungen des sonst im Meridiane beweglichen Rohres, wie sie hauptsächlich infolge von Temperatureinflüssen platzgreifen. Diese letzteren werden durch den fast vollkommenen Abschluss des Rohres mittelst eines das ganze Instrument bedeckenden Aluminiumbleches vermieden und sind durch die unmittelbare Verbindung von Objectiv, Prisma und Niveau fast belanglos.

Man könnte eventuell bei meiner Montierung eine starke Biegung des Rohres befürchten; durch den doppelten Mantel wird diese aber sehr herabgedrückt und hat noch dazu auf die Horrebow-Messungen nicht den geringsten Einfluss. Bedenklicher könnte folgende Wirkung erscheinen. Durch die Einstellung in Zenithdistanz kann eine Torsion des Rohres entstehen, diese wird durch den doppelten Mantel sehr vermindert und sicherlich klein bleiben, wenn die Ausbalancierung genügend fein functioniert. Eine solche auftretende Torsion würde als eine Fadenschiefe wirken. Diese wird aber durch die symmetrische Pointierung der Sterne in Bezug auf die Mitte des Gesichtsfelds eliminiert, so dass auch die Torsion des Rohres keinen Fehler in der Beobachtung hervorruft.

Ein weiteres Bedenken könnte gegen die Anwendung eines so schweren Prismas erhoben werden. Durch den mitgegossenen cylindrischen Fortsatz desselben kann dieses mit dem Objective sehr sorgfältig in eine Fassung aus Stahl eingepasst werden, aus besonderer Vorsicht wird aber noch dort, wo der cylindrische Fortsatz aus dem Prisma tritt, eine Nuthe ausgeschliffen, in die drei um 120° abstehende Knaggen eingreifen, letztere drücken das ganze Prisma sammt seinem Fortsatz gegen die drei Auflageplättchen des Objectives. Uebrigens ist zu bemerken,

dass die Schwerewirkung auf das Prisma bei der Beobachtung eines Sternpaares dieselbe bleibt, so dass etwa auftretende Verschiebungen nicht in Wirkung treten, wenn sie vor der Beobachtung des ersten Sternes vollendet sind. Bei der angegebenen Montierung, die die Firma Zeiss in Jena mit mir ausgedacht hat, ist nach Aussage dieser Firma jede merkliche Verschiebung infolge von Schwerewirkung ausgeschlossen.

P r a g, October 1899.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Lotos - Zeitschrift fuer Naturwissenschaften](#)

Jahr/Year: 1899

Band/Volume: [47](#)

Autor(en)/Author(s): Oppolzer Theodor Egon Ritter von

Artikel/Article: [III. Originalmittheilungen - Ein neues Zenithtelescop
204-210](#)