

Sitzungsberichte

der

königl. bayer. Akademie der Wissenschaften

zu München.

Jahrgang 1864. Band I.

München.

Druck von F. Straub (Wittelsbacherplatz 3).

1864.

In Commission bei G. Franz.

50 291-2

Mathematisch-physikalische Classe.

Sitzung vom 13. Februar 1864.

Herr Steinheil übersendet folgenden Aufsatz:

„Der Astrograph“. ¹⁾ Ein Apparat zum Zeichnen des durch Fernrohre betrachteten Sternhimmels.

Der Werth der graphischen Methode bei astronomischen Bestimmungen wird im Allgemeinen unterschätzt. Der Grund liegt wohl darin, dass man der Aufstellung, wenn sie der täglichen Bewegung folgen soll, oft die erforderliche Festigkeit nicht zu geben vermag, um zu genügend genauen Bestimmungen zu gelangen. Ich werde im Nachfolgenden zeigen, dass graphisch eine weit grössere Genauigkeit zu erlangen ist, als selbst die Sternaufnahmen von *Argelander* in Bonn durch Beobachtung ergeben haben, und dass dazu nur ein Beobachter erfordert wird, während in Bonn drei Beobachter zugleich beschäftigt sind. Endlich, dass dieser eine Beobachter in derselben Zeit wenigstens eben so viele Bestimmungen macht und zwar in bequemster Lage ohne alle Anstrengung.

Ein Fernrohr von wenigstens 4 Zoll Oeffnung in hori-

1) Schon vor mehr als 30 Jahren habe ich das erste Instrument zu diesem Zwecke construirt, und in Schumacher's Jahrbuch 1838 beschrieben. Die Charte der Gegend des Nordpols, welche U. Pohrt seiner Zeit damit zeichnete, zeigt, dass die Positionen der Sterne etwa auf 1' richtig sind. Der Grund, wesshalb die Genauigkeit nicht grösser ist, liegt theils in dem Massstab, welcher $1^\circ = 6''$ gab, theils aber auch darin, dass die Zeichnungsfläche der Bewegung der Sterne folgen musste und daher keine genügende Festigkeit hatte.

zontaler Lage von West gegen Ost zeigt durch einen unter 45° vor dem Objektiv angebrachten Spiegel bei Drehung um seine Axe successive alle Theile des Meridians. Das vom Objektiv entworfene Bild des Sternhimmels sei durch ein Okularmikroskop betrachtet, welches durch die Mauer des Arbeitszimmers des Astronomen in horizontaler Lage und in solcher Höhe geführt ist, dass der davor sitzende Beobachter bequem hinein sehen kann. Der Augenort des Okulares sei wenigstens in 12 Zoll Abstand von der Mauer. Das Okular vergrössere vorerst nur 36mal, so dass man einen Quadratgrad am Himmel leicht übersehen kann. ²⁾)

Auf das Bild des Himmels lässt sich nun das Bild der senkrecht unter dem Okulare befindlichen Ebene durch einen Sömmering'schen Zeichnungsspiegel projiciren, so dass das Auge gleichzeitig Licht von der Ebene und von dem Sternhimmel erhält. Das Bild des Himmels wird auf der Ebene gemessen um so grösser, je weiter die Ebene vom Augenort abrückt. Wäre der Abstand dieser horizontalen Ebene z. B. 8 Zoll, so erschiene ein Quadratgrad des Himmels als Quadrat von 60 Linien, oder eine Bogenminute am Himmel erschiene eine Linie lang, und da man leicht in 8 Zoll Abstand $\frac{1}{10}$ Linie sieht und einstellt, würde man damit 6 Bogensekunden am Himmel haben.

Bewirkt man jetzt durch ein Gestell von Gusseisen in Verbindung mit der Mauer oder mit dem isolirten Fussboden eine so feste Aufstellung der Horizontalfläche, dass man diese auch bei Anwendung von einiger Kraft sicher nicht um $\frac{1}{10}$ Linie verstellen kann, so wird der Ort eines Sternes auch mit dieser Genauigkeit auf der Ebene zu be-

2) Diesen Anforderungen entspricht mein Meridiankreis, siehe diese Berichte 1864, I, 1. Er kann also zugleich auch dazu benutzt werden, Sternzonen-Karten zu entwerfen, um sie mit den vorhandenen Karten zu vergleichen und etwaige Aenderungen zu erkennen.

zeichnen sein. Dabei ist natürlich vorausgesetzt, dass man das Okular so gestellt habe, dass die Parallaxe zwischen Bild des Himmels und Bild der Ebene verschwindet.

Wenn nun die Ebene um ihren Mittelpunkt drehbar, aber in jeder Lage zum Feststellen gemacht und mit einem horizontal und geradlinig gehenden Schubert versehen wird, der ein weisses Fadenkreuz hat, dessen einer Faden parallel zur Bewegung des Schubers ist, so kann, weil das helle Fadenkreuz auf dem dunkeln Schubert über dem Sternhimmel gesehen wird, das Kreuz auf jeden Stern im Meridian eingestellt werden. Man drehe dazu nun die Ebene, bis die tägliche Bewegung der Sterne parallel zu dem einen Faden ist, so repräsentirt der andere Faden den Meridian und es kann durch Bewegen des Schubers im Meridian jeder Stern auf den Declinationsfaden eingestellt und beim Durchgang durch den Meridianfaden beobachtet werden.

Um damit eine Sternzonenkarte von 1° Breite zu entwerfen, müssen wir mit diesem Apparat einen Registrirapparat in Verbindung bringen und zwar auf folgende Art: Erst muss ein Papierstreifen von etwas mehr als 60 Linien Breite in der Richtung senkrecht zum Schubert mit einer Geschwindigkeit bewegt werden, die nahezu dem scheinbaren Fortrücken der Sterne auf der Ebene gleich ist. Diess wird, wie bekannt, durch zwei Walzen erlangt, die mit einer von Triebwerk gegebenen Geschwindigkeit drehen und den Papierstreifen durchziehen. Dieser Apparat ist mit dem festen Theil der Ebene in Verbindung und es registirt sich von $5''$ zu $5''$ der Umrang auf beiden Rändern des Streifens durch Elektromagnete.

Unter dem Schubert ist aber ferner ein Elektromagnet an diesem so angebracht, dass er sich mit dem Schubert quer über den Papierstreifen hin bewegt. Ein galvanischer Taster an dem feststehenden Theil des Apparates bewirkt, dass der Hebel des Elektromagnetes einen Punkt in den

Papierstreifen eindrückt, sobald der Taster niedergedrückt wird. Wird also ein Stern durch Bewegung des Schubers auf den Declinationsfaden oder besser zwischen zwei in kleinem Abstände parallel gezogene Fäden gebracht und der Taster im Augenblick des Sterndurchganges niedergedrückt, so ist derselbe in der Zonenkarte eingetragen. Die Grössenbezeichnung kann durch die Zeitdauer des Niederdrückens des Tasters geschehen, wobei der grössere Stern durch eine längere Linie bezeichnet ist. Die Position gilt natürlich für den Anfang des Striches.

Um Sterne, die gleichzeitig durch den Meridian gehen, eintragen zu können, ist eine Schuberbewegung des ganzen Apparates senkrecht zur Bewegung des Schubers nöthig. Dabei überholt der Meridianfaden die Bewegung der Sterne und es kann nun ein zweiter oder dritter Durchgang beobachtet werden, worauf der Apparat wieder in die erste Lage zurückgeführt wird.

In sehr sternreichen Gegenden wird man stärkere Vergrösserungen anwenden, z. B. die doppelte. Dabei wird man jetzt nur $\frac{1}{2}$ Quadratgrad übersehen, während die Zeichnungsfläche gleich gross bleibt. Es muss daher die Geschwindigkeit des Streifens die doppelte werden. Man erlangt aber dann auch die doppelte Genauigkeit bei diesen Zonenaufnahmen von $\frac{1}{2}^{\circ}$ Breite. Damit der Declinationschuber leicht aus freier Hand eingestellt werden kann, ist es nöthig, ihn auf 4 genau gleichgrossen Kugeln zu bewegen. Die Kugeln gehen im untern Theil des Apparates in 2 parallelen Rinnen gebildet durch 2 unter rechtem Winkel zusammen laufenden Ebenen. Ganz ähnliche Rinnen in gleichem Abstände sind auf der untern Seite des Schubers. Sie passen genau auf die Kugeln. Dabei ist gar keine gleitende Friktion, so dass sich der Schuber mit der kleinsten Kraft bewegen lässt.

Das Triebwerk für den Papierstreifen muss einen Regulator haben, der sehr verschiedene Geschwindigkeiten zu geben erlaubt. Die richtige Geschwindigkeit zeigt sich am leichtesten durch Vergleich der berechneten Fortrückung mit der, welche stattgehabt hat. Ein kleiner Unterschied hat übrigens nur Einfluss auf nachträglich im verstellten Meridian beobachtete Durchgänge und ist auch da, wenn die Beobachtung nahe liegt, noch unmerklich. Aber im Ganzen ist die Charte unabhängig von der Bewegung des Streifens, weil die Uhrzeit am Rande registriert ist, die das Entnehmen der AR mit aller Schärfe gestattet.

Sollte man durch solche Karten nicht bloss Aenderungen am Sternenhimmel aufzufinden beabsichtigen, sondern die Positionen der beobachteten Sterne ableiten wollen, so wäre für die Declinationen ein Massstab erforderlich, welcher nach den Tangenten der scheinbaren Winkel von der Mitte der Zone aus getheilt wäre (bis $\pm 18^\circ$). Im Uebrigen kämen alle Reductionselemente wie bei directen Beobachtungen in Anwendung.

Herr Pettenkofer legt einen Aufsatz von Herrn Schönbein in Basel vor, welcher unter dem Titel

„Chemische Mittheilungen“

folgende Artikel begreift:

1) Einige Angaben über den Wasserstoffschwefel.

Schon Thenard machte darauf aufmerksam, dass manche derjenigen Materien, welche das Wasserstoffsuperoxyd zersetzen, auch den Wasserstoffschwefel zu zerlegen vermögen, wie z. B. das Platin, die Kohle, die Superoxyde des Mangans, Bleies u. s. w. Ich habe unlängst ebenfalls Versuche