

W. Abold.

Über das kleinste Universalinstrument von Hildebrand (Freiberg i. S.).

Sonderabdruck aus den „Sitzungsberichten der Naturforscher-Gesellschaft
bei der Universität Jurjew“, Band XXI, 1912.



Dorpat.

Druck von C. Mattiesen.

1912.

Est. A-11924

Über das kleinste Universalinstrument von Hildebrand (Freiberg i. S.).

W. Abold.

Gelegentlich der Beobachtung der Sonnenfinsternis am 17. April 1912 in Kenen, Halbstation der Baltischen Eisenbahndiende mir zur Zeit- und Breitenbestimmung das der Dorpater Sternwarte gehörende Universalinstrument № 4475 von Hildebrand (kleinstes Modell). Das Instrument hat ein excentrisches Fernrohr, dessen Objektivöffnung 20 mm. beträgt bei einer Brennweite von ca. 15 cm.; die Vergrößerung ist 13-fach. Bei Feldbeleuchtung können Sterne bis 4.3 Grösse beobachtet werden. Die Kreise haben 10 cm. Durchmesser. Der Höhenkreis ist bis 20' geteilt und die Nonien gestatten eine Ablesung bis auf 30'', während der Horizontalkreise eine Teilung von 30' zu 30' besitzt und mit Hilfe der Nonien bis auf 1' abgelesen werden kann. Das Instrument (mit Lederkoffer) wiegt nur 6 kg. und ist somit besonders geeignet zu Ortsbestimmungen auf Reisen.

Dem bei der Bestellung dieses Instruments geäußerten Wunsche, dass die Horizontalachse mit einem Horreborniveau versehen werde, wurde wegen Konstruktionsschwierigkeiten nicht Genüge geleistet.

Es wurden 2 Höhenkreisniveaus geliefert, die eine Empfindlichkeit von 10'' resp. 5'' haben. Beide Niveaus weisen einen bedeutenden Temperaturkoeffizienten auf, und zwar ist ihre Empfindlichkeit grösser bei niedrigerer Temperatur. Das empfindlichere Niveau eignet sich wenig zum Beobachten auf Reisen: die Stell-schrauben des Instruments, sowie die Justirschrauben des Niveau sind nicht fein genug für eine solche Empfindlichkeit, wodurch das Nivelliren des Instruments mühsam wird. Derselben Ursache ist

es wohl zuzuschreiben, dass der Nullpunkt dieses Niveau nicht konstant bleibt. Das andere Niveau bereitet keinerlei Schwierigkeiten.

Die Bestimmung der Emdfindlichkeit des 10'' - Niveau ergab folgende Werte für ein Niveauteil p bei einer Temperatur t (Celsius).

t	p
+ 13°6 C.	10''3
+ 4°8	9''1
+ 0°5	8''4

Angenähert lässt sich p darstellen durch die Formel

$$p = 10''3 + 0''15 (t - 13°6).$$

Während der Beobachtungen auf der Station Kenen war die Temperatur der Luft im Mittel $-3°$ C. Leider war es mir nicht möglich die Empfindlichkeit des Niveau gerade bei dieser Temperatur zu prüfen und ich musste die obige Formel benutzen, welche für $-3°$ C. den Wert 8''0 für ein Niveauteil ergibt. Eine Bestätigung dieses Wertes ergab die Berechnung derselben Grösse aus den Zeitbestimmungen, nach der Methode der kleinsten Quadrate.

Die Zeit- und Breitenbestimmungen wurden nach der Methode der gleichen Zenitdistanzen ausgeführt, und zwar kam für die erstere die Methode von Zinger in Betracht, für die letztere — die Methode von Pjewzow. Zu den Beobachtungen benutzte ich ein Diaphragma mit 4 Horizontalfäden.

In den folgenden Tabellen sind die am 16. und 17. April aus den einzelnen Sternpaaren erhaltenen Uhrkorrekturen u. des Chronometers Eriksson № 6 zusammengestellt.

Halbstation Kenen

16 April 1912		17. April 1912	
№	u	№	u
125	+ 0.46	85	+ 0.46
127	+ 0.11	93	- 0.33
129	- 0.64	95	+ 0.23
132	- 0.39	101	- 0.24
		118	- 0.82
		127	- 0.19
Mittel	- 0.12 \pm 0.25	Mittel	- 0.15 \pm 0.18

Die mit № betitelten Kolonnen geben die Nummern der betreffenden Sternpaare nach den Ephemeriden von Schtschetkin an. In beiden Fällen ist der mittlere Fehler einer einzelnen Uhrkorrektur $\pm 0^s.4$; der mittlere Fehler des Resultats beträgt am 16. Apr. $\pm 0^s.25$, am 17. Apr. $\pm 0^s.18$. Werden beide Beobachtungsreihen wegen des Ganges korrigirt, so resultirt im ersten Falle ein erheblich kleinerer Fehler des Resultats: $\pm 0^s.1$.

Für die geographische Breite φ des Orts ergaben die einzelnen Sternpaare folgende Werte

Halbstation Kenen	
1912	φ
	^o ' "
15. April	57 56 10.7
16. „	13.0
17. „	17.0
„ „	10.2
„ „	14.0
„ „	15.4
<hr/>	
	^o ' " ± 1.1
	Mittel 57 56 13.4 ± 1.1

Der mittlere Fehler der einzelnen Breite ist $\pm 2''.4$, derjenige des Resultats $\pm 1''.1$.

Diese Ergebnisse zeigen, dass die Anforderungen, welche man an ein Instrument von so geringen Dimensionen, und zwar bei Anwendung der Methode der gleichen Zenitdistanzen, stellen kann, in diesem Falle vollkommen erfüllt sind.

Es wäre wünschenswert ein Instrument von nahezu denselben Dimensionen, mit einem Horreborniveau versehen, zu konstruiren. Die Vergrößerung müsste 20-fach sein, die Zahl der Horizontalfäden 5; die Fadenintervalle sollten so gewählt sein, dass ein Zeitstern (im I oder II Vertikal) nicht mehr als 20^s zum Durchlaufen eines Intervalls brauchte. Für Breitenbestimmungen eignen sich mehr kleinere Intervalle; deshalb wäre es ratsam die beiden mittleren Intervalle noch zu halbiren, also im ganzen 7 Horizontalfäden herzustellen. Dann wird man über 5 Fäden zur Zeitbestimmung und über 5 mittlere, mit doppelt so kleinem Intervall, zur Breitenbestimmung verfügen. Die Erfahrung lehrt, dass ein gebrochenes Fernrohr vorzuziehen ist. In letzterem Falle kann der Höhenkreis an das Okularende der horizontalen Achse gesetzt werden und das

Horreborniveau an das entgegengesetzte Ende der Achse, wodurch eine grössere Entfernung des Beobachters vom Niveau und Schutz vor Wärmestrahlung zum Niveau gewährleistet wird. Bei einer solchen Anordnung kann ein Niveau, das eine Empfindlichkeit von 5" hat, ohne Schwierigkeiten benutzt werden. Der Einwand, dass durch Einfügung eines Prisma viel an Lichtstärke des Fernrohrs verloren wird, ist bei der gegenwärtigen Vollkommenheit in der Herstellung von Prismen kaum stichhaltig, um so mehr, als man bei geradem Fernrohr doch nicht ohne Okularprisma auskommt. Besondere Sorgfalt wäre der Herstellung des Horreborniveau, dem wichtigsten Teil des Instruments zuzuwenden.

Ein solches Instrument würde erheblich genauere Beobachtungen zulassen und wäre wegen seines geringen Gewichts sehr geeignet für Ortsbestimmungen auf Reisen.

4.
1-

Est.

A-11924

19409