ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 8.

Ueber die Bestimmung des Collimationsfehlers der Kreise, von Herrn Professor *Littrow*.

Um den Collimationsfehler der Kreise zu bestimmen, bedient man sich gewöhnlich der Beobachtungen derselben Sterne in aufeinanderfolgenden Tagen mit verkehrtem Instrumente. Diese Methode hat den Nachtheil, daß wenn der Collimationsfehler sich in der Zwischenzeit geändert hat, man nicht weiß, wann er sich geändert hat. Er kann in beyden Beobachtungsreihen an den beyden Tagen verschieden gewesen seyn, ohne daß jene Methode weder diese Veränderung, noch die Epoche derselben anzeigt. Es ist daher zu wünschen, ein Mittel zu besitzen, durch welches man diesen Fehler jeden Tag für die Zeit der jedesmahligen Beobachtungen, unabhängig von denen der anderen Tage, mit Sicherheit und ohne große Mühe bestimmen kann. Die terrestrischen Signale, die man zu diesem Zwecke vorgeschlagen und auch wohl öfter gebraucht hat, werden wegen der geringeren Schärfe, mit denen sie pointirt werden können, wegen ihrem gewöhnlich niederen Stande, wegen der Unsicherheit der irdischen Refraction u.f. noch manches zu wünschen übrig lassen. Das folgende Verfahren ist vorzüglich dann anwendbar, wenn man die Multiplicationskreise, wie ich früher vorgeschlagen habe, als Meridiankreise behandelt, es wird aber auch bey eigentlichen Meridian- und Mauerkreisen vorthailhaft gebraucht werden, wenn man, wie es auch aus anderen Gründen wünschenswerth ist, dafür gesorgt hat, daß man diese Instrumente mittels einer zweckmäßigen Vorrichtung nicht gar zu langsam umkehren kann.

Derselbe Stern, der bey allen übrigen Berichtigungen unserer fixen Meridianinstrumente, bey Kreisen und Mittagströhren, eine so wichtige Rolle spielt, leistet auch hier

treffliche Dienste. Hat man nämlich eine Zenithdistanz des Polarsterns in einem willkührlichen Punkte seines Parallelkreises beobachtet, so verkehrt man das Instrument um 180 Grade im Azimuth, und beobachtet die zweyte Zenithdistanz desselben Sterns. Da die Bewegung desselben so langsam ist, so läßt sich durch eine äusserst leichte Rechnung, zu der man nicht einmal die Logarithmentafeln zu öffnen braucht, jede dieser Zenithdistanzen auf die Mitte der beyden Beobachtungszeiten bringen, und die halbe Differenz der so reduzirten Beobachtungen ist der gesuchte Collimationsfehler. Beobachtet man statt einer, auf jeder Seite zwey bis drey, so wird das Mittel aus allen desto sicherer seyn. Man sieht von selbst, daß dazu weder eine genaue Kenntniß der Zeit der Beobachtung, noch der Declination des Sterns, noch endlich der Polhöhe des Beobachtungsortes nöthig ist, indem man, der schnellern Rechnung wegen, ohne der Genauigkeit zu schaden, diese Größen nur in ganzen Minuten als bekannt voraussetzen darf. Ich hediene mich dieses Verfahrens schon seit mehr als einem Jahre täglich mit meinem 18zolligen Kreise, und bin sehr mit den Resultaten desselben zufrieden.

Es sey mir erlaubt, anzuzeigen, wie ich die kleine Reduction, von der hier die Rede ist, anzuwenden pflege. Ist p und z die Poldistanz und die Zenithdistanz des Sterns, ψ die Höhe des Aequators und t der Stundenwinkel, so ist bekanntlich

$$\cos z - \cos p \cos \psi - \sin p \sin \psi \cos t = 0$$

Ist dann $z' - z = dz$ die Aenderung der Zenithdistanz für die halbe Zwischenzeit dt , so ist nach dem *Taylor'schen* Lehrsatz

$$z' = z + \left(\frac{dz}{dt}\right) \cdot dt + \left(\frac{d^2 z}{dt^2}\right) \cdot \frac{dt^2}{1.2} + \left(\frac{d^3 z}{dt^3}\right) \cdot \frac{dt^3}{1.2.3}$$

Setzt man der Kürze wegen

$$m = \frac{\sin p \sin \psi}{\sin z} \text{ und } n = m \cdot \cotg t$$

so erhält man

$$\left(\frac{dz}{dt}\right) = m \text{ und } \left(\frac{d^2 z}{dt^2}\right) = n - m^2 \cotg z$$

Eine kleine Tafel gibt mit dem Argumente t die Grösse m , und die Grösse $\frac{1}{2}(n - m^2 \cotg z) = M$ für jede gegebene Polhöhe, und davon ist die zweyte Grösse M schon meistens überflüssig, da der grösste Werth von M für eine Polhöhe von 50 Graden noch nicht 0,06 Raumsecunden beträgt.

Den 22. August 1821 wurde an unserem 18zolligen Kreise beobachtet

Sternzeit	h	'	"	Zenithdistanz des Polarsterns	°	'	"
Ost	18	57	17,2	..	40	0	39,0
		58	1,3		40	0	17,0
		58	48,5		39	59	54,5
West ..	19	1	23,9		43	34	23,0
		2	31,1		43	33	52,0
		3	20,3		43	33	30,0

dt	mdt	Z
3,025 ...	— 1	17,4 ... 39° 59' 21,6
2,190	— 0	56,1 20,9
1,403	— 0	35,9 18,6
— 1,187	+ 0	30,4 ... 43° 34' 53,4 ... 1 47' 45,9
— 2,307	+ 0	59,1 51,1
— 3,127	+ 1	20,0 50,0 45,7
		Mittel 1 47' 45,5

Dieselbe schöne Uebereinstimmung erhalte ich beynahe täglich, so oft wegen der geringeren Lichtstärke des Rohrs bey Tagbeobachtungen der Himmel günstig ist. Differenzen zwischen den einzelnen Bestimmungen des Collimations-

Das Mittel aus allen Beobachtungszeiten ist

$$T = 19^{\text{h}} 0' 12,7''$$

$$\text{sch. AR. } 0^{\text{h}} 57' 38,5''$$

$$t = 18^{\text{h}} 2' 34,2''$$

Dieser Werth von t gibt $m = -25'',6$ (die Grösse M ist Null). Die Differenz der einzelnen Beobachtungszeiten von ihrem Mittel T gibt dt , also auch $dz = mdt$, und dieser Werth von dz zu den beobachteten Zenithdistanzen gesetzt, gibt die auf das Mittel der Zeiten reduzirten drey östlichen und drey westlichen Zenithdistanzen Z , deren halbe Differenz endlich den Collimationsfehler gibt. Man hat also

fehlers von zwey bis drey Secunden gehören zu den grossen Seltenheiten, was allerdings willkommen seyn muß, da der Kreis selbst nur unmittelbar vier Secunden gibt.

Littrow.

Auszug aus einem Briefe des Herrn Professor *Littrow* an den Herausgeber.

Wien 1822. Jan. 27.

Ich berechne die Beobachtungen des Polaris ausser der Culmination, deren ich schon viel habe, seit Jahren auf eine Art, die, wie ich glaube, so bequem und dabey ganz genau ist, dafs sie auch dem Schiffer empfohlen werden kann. Erlauben Sie, dafs ich sie Ihnen zur nähern Ansicht vorlege.

z Zenithdistanz, p Poldistanz, t Stundenwinkel des Polarsterns,

ψ Aequatorhöhe und $x = \psi - z$. Es ist bekanntlich

$$\cos z = \cos p \cos(x + z) - \sin p \sin(x + z) \cos t = 0$$

Um daraus x zu finden, gibt es mehr als ein Mittel, die jedem von selbst befallen werden. Ich finde, wenn man die vierten und höheren Potenzen von p wegläfst, was in allen Fällen mehr als genug ist

$$x = p \cos t - \frac{1}{2} p^2 \sin^2 t \cotg z + \frac{1}{3} p^3 \sin^2 t \cos t$$

einen Ausdruck, der sehr leicht in eine kurze Tafel zu bringen ist, die dann für alle Polhöhen gebraucht werden kann. Hier ist diese Tafel. In ihr ist $M = \frac{1}{2} p^2 \sin^2 t$ und $N = \frac{1}{3} p^3 \sin^2 t \cos t$. Sie setzt $p = 1^\circ 40'$ voraus. Ist p um eine Minute grösser, so wird auch M um $(0,02 M)$ grösser. Uebrigens ist M immer positiv, N aber im II. und III. Quadranten von t negativ. Ist t der Stundenwinkel von 0^{h} bis 24^{h} gezählt, so ist

im I Quadranten von t das Argument $\theta = t$	
II	$\theta = 12 - t$
III	$\theta = t - 12$
IV	$\theta = 24 - t$

Auch Hr. *Horner* hat in *Zachs* Corresp. Astronomique Octbr. und Novbr. 1820 eine Tafel gegeben, die aber für