

Lacaille 9713 (7 <sup>m</sup> 7)					
23 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup> 54 <sup>s</sup> 54 + 0 <sup>s</sup> 015 <i>t</i> 126° 34' 24" 5 - 0" 10 <i>t</i>					
Lac.	—	49 <sup>s</sup> 46	52 <sup>s</sup> 43	7" 4	— 7" 4
Brisb.	—	54.14	55.64	33.0	25.5
Pogs.	67.7	54.17	54.81	28.8	25.6
Var.	68.8	53.99	54.61	27.1	24.1

Hongkong Observatory, 1898 Nov. 3.

Pogs.	69.9	53 <sup>s</sup> 91	54 <sup>s</sup> 51	28" 8	25" 8
»	71.8	54.10	54.66	27.5	24.7
»	73.9	54.21	54.73	28.4	25.8
»	74.9	54.27	54.77	27.8	25.3
Cord.GC.	76.6	54.19	54.65	25.7	23.3
St.	77.8	54.21	54.66	26.9	24.7
HK	98.8	54.55	54.57	—	—

W. Doberck.

## Ueber die systematischen Fehler der im IX. und X. Bande der Pulkowaer Beobachtungen mitgetheilten Doppelsternbeobachtungen.

Von V. Ehrenfeucht.

Im IX. Bande der Pulkowaer Beobachtungen giebt Struve zur Ausschliessung der systematischen Fehler in seinen Doppelsternbeobachtungen folgende Correctionsformeln:

$$\text{Correction der Abstände} = + \frac{0''.050 (g - 2.0)}{1 + 0.09 (4.2 - g)^2} + \frac{0''.15 \cos (2 \varphi' - 28^\circ 4')}{1 + 0.06 (5.2 - g)^2} + \text{const.} \quad (\text{A-1})$$

$$\text{Correction der Positionswinkel} = + \frac{5''.2}{1 + 0.20 g^2} + \frac{4''.4 \sin (2 \varphi - 27^\circ 13')}{1 + 0.14 (3.3 - g)^2} + \frac{5''.6 \sin (4 \varphi - 25^\circ 0')}{1 + 0.20 g^2} \quad (\text{A-2})$$

Unter »const.« ist je nach der Beobachtungsperiode - 0''.08, + 0''.07 oder 0''.00 zu verstehen.

Gegen die Gültigkeit dieser Formeln für die Ausschliessung der systematischen Fehler bei Himmelsbeobachtungen wurden seitens der Kritik mancherlei Einwürfe gemacht, deren Endresultat ist, dass die Correctionsformel (A-2) und besonders (A-1) nur mit grosser Vorsicht anzuwenden ist.

Um die Brauchbarkeit dieser Formeln zu untersuchen, habe ich alle mir zugänglichen Bahnbestimmungen von solchen Doppelsternen gesammelt, die von O. Struve beobachtet worden sind. Darnach wurden die Ephemeriden sowohl mit den beobachteten, als auch mit den nach den Formeln (A) corrigirten Coordinaten verglichen. Zunächst musste man sich auf die Beobachtungen vom Jahre 1843 bis 1890 und die Abstände von 0''.4 bis 4''.0 beschränken. Ausserdem wurden sechs Abstände (0.8 %) ausgeschlossen, die um mehr als 0''.4 von den Ephemeriden abwichen und endlich auch die Beobachtungen von  $\sigma$  Cor. bor., deren Abweichungen von der Ephemeride zu gross waren, als dass man sie durch die gewöhnlichen systematischen Fehler erklären könnte. Es blieben demnach 32 Bahnbestimmungen bzw. Ephemeriden, mit denen 790 beobachtete Abstände und 799 Positionswinkel verglichen wurden.

Die Quadratsummen der Abweichungen waren folgende:

für beobachtete Abstände	9.482
» » Positionsw.	233.39
» corrigirte Abstände	7.814
» » Positionsw.	111.03

Daraus ersieht man, dass durch die Anwendung der Formeln (A) die Beobachtungen sowohl bei Abständen, wie auch bei Positionswinkeln verbessert werden. Das beweist aber natürlich noch nicht, dass sie dadurch von den systematischen Fehlern gänzlich befreit worden sind. Dass die Formeln (A) die systematischen Fehler nicht darstellen können, zeigt schon der blosse Anblick derselben. Da sie nämlich aus den Beobachtungen der künstlichen Doppelsterne bei horizontaler Lage des Fernrohrs abgeleitet worden sind, so können sie im günstigsten Falle nur dann auf die Beobachtungen der wirklichen Doppelsterne angewandt werden, wenn diese nahe am Horizonte beobachtet wurden. Da aber der Winkel  $\varphi$  im Zenith unbestimmt ist, so müssen die periodischen Glieder der Formel (A) im Zenith verschwinden. Es wäre also vielleicht besser bei diesen Gliedern den Factor  $\sin z$  hinzuzugeben und die Formeln folgendermaassen umzuändern:

$$\text{Correction der Abstände} = + \frac{0''.050 (g - 2.0)}{1 + 0.09 (4.2 - g)^2} + \frac{0''.15 \cos (2 \varphi' - 28^\circ 4')}{1 + 0.06 (5.2 - g)^2} \sin z + \text{const.} \quad (\text{B-1})$$

$$\text{Correction der Positionsw.} = + \frac{5''.2}{1 + 0.20 g^2} + \left( \frac{4''.4 \sin (2 \varphi - 27^\circ 13')}{1 + 0.14 (3.3 - g)^2} + \frac{5''.6 \sin (4 \varphi - 25^\circ 0')}{1 + 0.20 g^2} \right) \sin z \quad (\text{B-2})$$

Die Quadratsummen der Abweichungen der nach diesen Formeln verbesserten Beobachtungen von den Ephemeriden sind folgende:

für die Abstände	6.927
» » Positionsw.	103.27

Sie beweisen, dass durch die Formeln (B) die systematischen Fehler besser dargestellt werden, als durch (A), denn einerseits werden die Quadratsummen verkleinert, anderseits werden durch die Formeln (B) die Beobachtungen nicht so stark verändert, wie durch (A), denn die Correctionen (B)

sind im Allgemeinen kleiner. Beiläufig ist zu bemerken, dass die Nichtübereinstimmung zwischen den Beobachtungen von 39 und 44 Bootis und der Correctionsformel (A-1), die bei O. Struve sogar Zweifel über die Brauchbarkeit der letzteren erweckt hatte (Obs. de Poulkova IX, Introd. p. 108) durch die Einführung des Correctionsfactors  $\sin z$  beseitigt wird.

Was die Beobachtungen vom Jahre 1839 bis 1843 betrifft, so bleibt es auch jetzt wegen der widersprechenden Resultate noch unentschieden, ob die periodischen Glieder der Formeln (A) oder (B) die Beobachtungen verbessern oder nicht.

O. Struve hat selbst bemerkt, dass seine systematischen Fehler sich mit der Zeit verändern. Um diese Veränderungen zu untersuchen, wurden alle vom Jahre 1839 bis 1890 gesammelten Beobachtungen in 10 Gruppen getheilt und, indem die in den Supplementen zu Band IX niedergelegten Coordinaten als Ausgangspunkt angenommen wurden, die folgenden mittleren Correctionen für jede Gruppe gebildet:

	1800+	Mittlere Correction für Abst.	für Pos.-W.
1	40-43	+0.034	+0.8
2	43-47	-0.012	-0.7
3	47-50	+0.031	-1.1
4	50-53	+0.029	0.0
5	53-56	+0.057	-0.1
6	56-60	+0.008	-0.4
7	60-65	+0.011	+0.3
8	65-71	+0.011	+1.1
9	71-78	+0.014	-0.7
10	78-90	(-0.02)	+0.6

Da O. Struve zu den Abständen der ersten Periode die Correction -0.08, zu denen der zweiten, dritten und vierten aber die Correction +0.07 schon hinzugefügt hatte, so sind seine sämtlichen constanten Correctionen für die verschiedenen Epochen folgende:

1	-0.046	6	+0.008
2	+0.058	7	+0.011
3	+0.101	8	+0.011
4	+0.099	9	+0.014
5	+0.057	10	(-0.02)

Aus dem regelmässigen Gange dieser Correctionen kann man sich von ihrer Realität überzeugen, ohne ihre wahrscheinlichen Fehler zu berechnen, und eine leichte graphische Interpolation giebt ihre Werthe für jedes Jahr.

Da aber diese constanten Correctionen für die Abstände sich mit den Abständen selbst verändern, so wurden alle Beobachtungen in drei Gruppen zusammengestellt:

Warschau, Sternwarte, 1898 October.

I	0.4 bis 1"
II	1 » 2
III	2 » 4

und es findet sich dann, dass die constanten Correctionen in diesen Gruppen sich im Verhältnisse von 0.74:0.83:1.43 vergrössern. Aus diesem Grunde wurden folgende constante Correctionen für Abstände abgeleitet, zu welchen man vom Jahre 1843 bis 1853 -0.07 hinzufügen muss, wenn man die schon von Struve verbesserten Werthe der Beobachtungen annimmt.

Jahr	I 0.4 bis 1"	II 1" bis 2"	III 2" bis 4"
1844	+0.04	+0.04	+0.07
1846	+0.06	+0.07	+0.12
1848	+0.07	+0.08	+0.14
1850	+0.08	+0.09	+0.15
1852	+0.06	+0.07	+0.12
1854	+0.04	+0.04	+0.08
1856	+0.02	+0.02	+0.03
nach 1858	+0.01	+0.01	+0.01

Für die übrigbleibenden constanten Correctionen der Positionswinkel, die gewöhnlich klein und von den Abständen (0.4 bis 4.0) unabhängig sind, erhält man, wenn man sie gruppenweise zusammenstellt, die folgenden Werthe:

1843-1850	-0.9	±0.19 w. F.
1850-1860	-0.2	±0.13
1860-1871	+0.7	±0.17
1871-1883	-0.6	±0.19
nach 1883	(+1.0)	(±0.47)

Diese Correctionen zeigen auch einen ziemlich regelmässigen Gang und können (mit Ausnahme der letzten) als reell betrachtet werden, denn sie geben dasselbe Maximum um das Jahr 1865, welches von Thiele aus Struve's Beobachtungen der künstlichen Sterne gefunden worden ist (V. J. S. d. A. G. 15, S. 335 und folg.).

Da die Correctionen (C) aus den Beobachtungen selbst abgeleitet worden sind, so muss natürlich ihre Anwendung die oben erwähnten Quadratsummen verkleinern. Diese sind nach der Verbesserung der Beobachtungen nach den Formeln (B) und (C) folgende:

für Abstände	6.724
» Positionswinkel	99.57

V. Ehrenfeucht.

## Die Perseiden von 1898.

Das aussergewöhnlich günstige Wetter hat uns die Beobachtung einer ziemlich grossen Zahl von Perseiden ermöglicht, über die wir uns erlauben an dieser Stelle kurz zu berichten. Die Beobachtung geschah, ganz wie früher, unter Benutzung einer schwarzen Kugel, mit deren Hülfe für jede Nacht die Radianen hergeleitet wurden. — Die Nächte

von Aug. 11 bis 18 waren fast absolut klar, aber keineswegs vollständig dunkel; es fiel uns im Gegentheil neben der Durchsichtigkeit der Luft die Helligkeit des Himmels auf. Aug. 9 war die Heiterkeit etwa 0.7 bis 0.8. Aug. 9 und 11 hat der Mond (im Alter von 22 bzw. 24 Tagen) vielleicht die schwächeren Sternschnuppen unserer Beobachtung entzogen.