

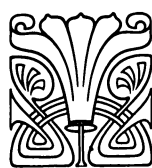
Untersuchungen über die Polhöenschwankung

ausgeführt am Zenitteleskop der Jurjewer
(Dorpater) Sternwarte

in der Zeit 1907.7—1909.7

von

E. Schoenberg.



Jurjew (Dorpat).
Druck von C. Mattiesen.
1911.

Untersuchungen über die Polhöenschwankung, ausgeführt am Zenitteleskop der Jurjewer (Dorpater) Sternwarte in der Zeit 1907.7—1909.7.

Der Zweck dieser Arbeit war ein doppelter. Einerseits hatte ich den Auftrag, einen Wert der Polhöhe unserer Sternwarte zu liefern, der den Anforderungen, die heute an die Genauigkeit dieser Konstante gestellt werden genügen würde, anderseits wollte ich zur Klärung der verschiedenen Fragen, die sich um das Problem der Polhöenschwankung angehäuft haben, nach Möglichkeit beitragen. Letzteres war bei der Bescheidenheit der mir zur Verfügung stehenden Mittel nur durch Abweichung vom üblichen Beobachtungsprogramm möglich.

Das Programm der Beobachtung.

Den mittleren Wert der Polhöhe wollte ich nach Möglichkeit nur auf Sterne des Fundamentalkatalogs stützen. Bei der grossen Genauigkeit der Deklinationen dieser Sterne kann man so mit viel weniger Sternpaaren auskommen. Ich wählte alle für die Polhöhe von $58^{\circ}23'$ in Betracht kommenden Sternpaare des Fundamentalkatalogs von Auwers und beobachtete sie in zwei für unsere Witterungsverhältnisse günstigsten Zeitabschnitten, nämlich im Herbst 1907 und im Frühjahr 1908 nach der Talkott-Methode. Die Sternpaare wurden so oft beobachtet, als es notwendig erschien, um die Beobachtungsfehler zu eliminieren. So erhielt ich zwei nur noch mit Deklinationsfehlern behaftete Momentanpolhöhen für die Epochen 1907.74 und 1908.24. Der erste Wert beruht auf 20, der zweite auf 18 Deklinationen. Um noch mehr Fundamentalsterne für die Polhöhe zu verwerten und auch die Beobachtungsmethode zu variieren, machte ich im Frühjahr 1909 eine dritte Reihe von Beobachtungen nach der Methode gleicher Zenitdistanzen symmetrisch zum

ersten Vertikal, der auf 34 weiteren Fundamentalsternen beruht. Die erhaltene Momentanpolhöhe bezieht sich auf die Zeit — 1909.33.

Die Resultate dieser 3 Beobachtungsreihen finden sich im ersten und dritten Hefte des XXI-sten Bandes unserer Publikationen.

Die Kurve der Polhöschwankung wurde auf folgende Weise erhalten. Vom Beginn des Jahres 1908 an wurden die Zenitdistanzen von 9 Sternen gemessen, die so nahe von unserem Zenit kulminieren, dass sie bei in den Zenit gerichtetem Fernrohr in beiden Lagen des Instruments im Gesichtsfelde sichtbar sind.

Die Art der Messung ist also dieselbe wie in Pulkowo bei den Beobachtungen von δ Cassiopejae, nur ist bei 8 der von mir beobachteten Sterne die Zenitdistanz zu gross ist, um sie mit demselben Faden in beiden Lagen des Instruments messen zu können. Dazu würde die Zeit nicht ausreichen, weil ja nach Umlegung des Fernrohrs der Faden um die doppelte Zenitdistanz bewegt werden muss. Ich habe ausser dem Mittelfaden 3 bewegliche Fadenpaare aufgezoogen und diese zur Pointierung der Sterne benutzt. Das hat den Vorzug, dass nur die 4 mittleren Revolutionen der Schraube benutzt wurden und dass mir Zeit genug blieb fünf Einstellungen in beiden Kreislagen auszuführen. Dem steht aber der grosse Nachteil gegenüber, dass die Konstanz der Fäden streng überwacht werden muss, was spezielle Beobachtungen erfordert.

Die neun Sterne des Programms zerfallen in 4 Gruppen, die um je 6^h in R. A. voneinander abstehen und deren jede ein halbes Jahr beobachtet werden sollte.

Um den Einfluss eventueller Änderungen der Fadendistanzen zu eliminieren, sind die Sterne jeder Gruppe so gewählt, dass ihre mittlere Zenitdistanz nahezu 0 ist und dass jedem Sterne nördlich vom Zenit ein zweiter südlich vom Zenit entspricht, der mit demselben Fadenpaar beobachtet wird. Nur in der 2-ten Gruppe ist diese Bedingung nicht streng erfüllt, indem hier zwei Sternen südlich vom Zenit, die beide mit dem 2-ten Fadenpaar beobachtet wurden, zwei nördliche entsprechen, von denen einer mit dem 2-ten, der andere aber mit dem ersten Fadenpaar beobachtet wurde.

Die 3-tte Gruppe besteht aus einem Sterne, der sich nicht über $1'$ vom Zenit entfernte, sodass er mit dem Mittelfaden beobachtet wurde. Die erste und vierte Gruppe bestehen je aus 2 Sternen in $15'$ nördlich und südlich vom Zenit und wurden beide mit dem 3-ten Doppelfaden beobachtet.

Die Beobachtung von Zenitsternen hat bei derselben Genauigkeit (w. $F \pm 0.13$) vor den Talkott-Beobachtungen neben anderen den Vorzug, dass sie sehr schnell vor sich geht.

Durch Verteilung der Sterne in 4 Gruppen hoffte ich über die Konstanz der Gruppenanschlüsse Aufschluss zu erhalten.

Die Beobachtungen erlitten im Mai 1908 durch das Reissen eines der beweglichen Fäden eine sehr unerfreuliche Unterbrechung. Das Mikrometer,

das von den Herren Repsold umgearbeitet war, kam, durch unbefugtes Öffnen auf der Grenze, mit 2 zerrissenen Fäden an. Ich ersetzte diese Fäden durch neue ohne das ganze Fadennetz abzureissen, was mir, wie es sich erwies, schlecht gelungen war. Da in den 5 Monaten vom Beginn der Beobachtungen nicht genügend Bestimmungen der Fadendistanzen gelungen waren, um über ihre Unveränderlichkeit urteilen zu können, mussten alle Beobachtungen die mit den Doppelfäden bis zum Juni 1908 gemacht waren, verworfen werden. Für diese Zeit blieben mir also nur die Beobachtungen des zenitnahen Sternes der III-ten Gruppe, die mit dem Mittelfaden gemacht sind.

Das Mikrometer wurde abgenommen, mit besonderer Sorgfalt ein neues Fadennetz aufgezogen und die Beobachtungen im Juli wieder aufgenommen.

Es liegen jetzt im Ganzen vor

133	Beobachtungen	von	Sternen	der	1-ten	Gruppe
117	"	"	"	"	2-ten	"
91	"	"	"	"	3-ten	"
103	"	"	"	"	4-ten	"

Die Beobachtungen der 4-ten Gruppe fallen in die Zeit unserer weissen Nächte und erstrecken sich deshalb nur über 4 Monate des Jahres 1909.

Im Ganzen ist an 221 Nächten beobachtet worden.

In den 13 Monaten ununterbrochener Beobachtungen vom 25. Juli 1908 bis zum 30. August 1909 sind in 174 Nächten Messungen gelungen, was bei unseren Witterungsverhältnissen nur dem Umstande zuzuschreiben ist, dass die beiden Gruppen um 6^h auseinanderliegen. Im Februar 1909 konnten gleichzeitig die Gruppen I, II und III beobachtet werden.

Das Instrument und die Beobachtung.

Inbezug auf das Instrument ist zu der Beschreibung und Abbildung im ersten Hefte dieses Bandes nur noch folgendes hinzuzufügen.

Das Instrument ist mit Absorptionsgittern versehen. Der Schlitten des Mikrometers, der die beweglichen Fäden trägt ist auf unseren Wunsch von den Herren Repsold aus Stahl, statt wie üblich aus Messing hergestellt, um ihm denselben Temperaturkoeffizienten, wie der Schraube, zu geben.

Das Okular ist in zwei zu einander senkrechten Richtungen beweglich, sodass die Sterne auch bei den äussersten Bisektionen (34" vom Mittelfaden) in der Mitte des Gesichtsfeldes gehalten werden konnten.

Die Beobachtung der Zenitsterne ging folgendermassen vor sich. Nicht später als 5 Minuten vor der Kulmination des Sternes wurde das Fernrohr in

den Zenit gerichtet und geklemmt. Etwa 30 Sekunden vor der ersten Bisektion wurde das Doppelniveau abgelesen. Dann wurden die 5 Bisektionen, die in 10^s aufeinander folgten, gemacht und notiert; darauf wurde das Instrument umgelegt und geklemmt, wozu 12 Sekunden genügten und sofort die Bisektionen in der zweiten Lage gemacht. Etwa 40 Sekunden nach der letzten Bisektion, also 90^s nach der Umlegung wurde das Niveau wieder abgelesen.

Die benutzte Vergrößerung war durchweg 64-fach.

Die Instrumentalkonstanten.

Die Distanzen der beweglichen Fadenpaare sind aus Beobachtungen von Polsternen in Elongation bestimmt worden. Dabei wurden die Fäden um eine halbe, oder eine ganze Umdrehung der Schraube verstellt, sodass jede Beobachtung 5 bis 15 Werte der Fadendistanzen ergab.

Ich führe hier die Resultate dieser Messungen, die von allen in Betracht kommenden Fehlern, wie Uhrgang, Neigungsänderung und Refraktionsdifferenz befreit sind, in extenso an.

Es sind 76 Werte der Distanz I

63 " " " II
77 " " " III

im Laufe eines Jahres erhalten worden.

Datum	t^0	Distanz I.	Datum	t^0	Distanz I.
21/VIII 1908	+ 6.0	310.29	21/I 1909	- 10.0	310.62
10/IX	9.4	.80	21 "	- 10.0	0.72
11 "	6.5	.40	29 "	- 8.2	0.49
16 "	3.7	.62	29 "	- 9.0	0.70
18 "	5.0	.68	30 "	- 11.1	0.64
19 "	5.5	.60	30 "	- 11.2	0.57
20 "	5.6	.76	3/II	- 9.4 - 9.0	0.90 310.65
21 "	9.3 + 6.0	.43 310.59	3 "	- 9.1	0.38
24 "	8.2	.60	9 "	- 16.0	0.58
7/X	6.0	1.03	10 "	- 17.5	0.73
9 "	+ 8.0	0.80	11 "	- 16.0	0.75
5/XI	- 4.2	1.03	16 "	- 8.1	0.82
6 "	- 5.3	0.64	17 "	- 8.6	0.47
9 "	- 6.3	0.79	17 "	- 11.2 - 12.1	0.73 310.66
12 "	- 7.1 + 2.2	0.66 310.76	18 "	- 8.6	0.73
20 "	- 5.8	0.93	19 "	- 9.4	0.40
11/XII	- 3.4	0.88	23 "	- 7.9	1.17
26 "	- 11.6	0.57	24 "	- 10.3	0.65
28 "	- 16.2	0.83	26/II	- 6.2	0.76
5/I 1909	- 0.6	0.30	3/III	- 3.2	0.79
8 "	- 1.0	0.62	11 "	- 9.0 - 8.1	0.84 310.75
20 "	- 3.2 - 6.5	0.78 310.68			

Datum	ρ	Distanz I.	
12/III 1909	--10.0	310.89	
12 "	--10.0	0.74	
13 "	-- 5.0	0.55	
17 "	-- 0.0	0.16	
17 "	-- 2.8	0.67	
18 "	-- 2.0	0.63	
19 "	-- 1.8 - 5.5	0.60	310.64
20 "	-- 3.0	0.85	
21 "	-- 2.9	0.92	
5/IV	-- 0.1	0.70	
6 "	+ 1.9 -	0.74	
7 "	-- 1.3	0.83	
10 "	-- 4.0	0.58	
23 "	+ 1.5 - 1.6	0.66	310.75
24 "	+ 0.6	0.89	
28 "	+ 6.0	0.66	
30 "	+ 6.0	0.74	
1/V	+ 3.7	0.76	
3 "	+ 5.7	0.58	
7 "	+ 2.1	0.64	
8 "	+ 2.3 + 3.7	0.43	310.70

Datum	ρ	Distanz I.	
9/V 1909	+ 4.0	310.70	
29 "	+ 10.8	0.77	
3/VI	+ 7.5	0.59	
17 "	+ 12.0	0.36	
18 "	+ 13.3	0.54	
28 "	+ 15.3	1.02	
5/VII	+ 12.0 + 9.3	0.83	310.63
4/VIII	+ 13.0	0.30	
7 "	+ 12.3	0.61	
12 "	+ 7.4	1.10	
13 "	+ 9.1	0.74	
17 "	+ 12.1	0.79	
	+ 10.0		310.73

Datum	ρ	Distanz II.	
10/VIII 1908	+13.2	579.12	
12 "	+15.7	8.74	
18 "	+ 9.7	8.77	
20 "	+ 6.1	8.87	
17/IX	6.0	8.72	
19 "	4.5	8.46	
20 "	7.7	8.67	
21 "	7.0 + 9.0	8.79	578.76
23 "	7.7	8.86	
24 "	6.2	8.99	
25 "	4.0	8.99	
7/X	4.6	8.74	
9 "	6.0	9.08	
10 "	-- 6.4	8.83	
7/XI	-- 7.1 + 6.0	8.85	578.90
7 "	-- 6.8	9.00	
10 "	-- 8.0	8.60	
14 "	-- 7.1	8.94	
14 "	-- 7.8	8.96	
20 "	-- 6.4	8.62	
11/XII	-- 3.4	9.32	
28 "	--16.6 - 6.7	9.18	578.90
31 "	--13.0	8.92	
5/I 1909	-- 1.0	8.99	
5 "	-- 1.8	9.05	
30 "	-- 9.7	8.94	
30 "	-- 9.7	8.92	
3/II	-- 9.4	9.02	
10 "	--16.2 - 8.9	9.06	579.00

Datum	ρ	Distanz III.	
11/VIII 1908	+14.0	927.16	
21 "	+ 6.0	6.85	
10/IX	+ 9.4	6.88	
11 "	+ 6.0	6.83	
16 "	+ 3.7	6.62	
18 "	+ 5.0	7.21	
19 "	+ 5.5	6.95	
20 "	+ 5.6 + 7.1	7.07	926.93
21 "	+ 9.3	6.66	
24 "	+ 8.2	6.90	
2/X	+ 4.6	7.06	
7 "	+ 6.0	6.89	
9 "	+ 8.0	6.73	
5/XI	-- 6.5	7.12	
9 "	-- 6.3 + 5.0	6.84	926.92
10 "	-- 8.9	7.36	
12 "	-- 7.1	6.96	
20 "	-- 5.8	6.73	
11/XII	-- 3.4	6.81	
28 "	--16.2	6.83	
5/I 1909	-- 0.6	6.95	
8 "	-- 1.0 - 6.9	6.87	926.93
20 "	-- 3.2	6.84	
21 "	--10.0	7.04	
29 "	-- 8.2	6.94	
29 "	-- 9.0	6.76	
30 "	--11.1	6.74	
30 "	--11.2	7.22	
3/II	-- 9.4 - 7.7	7.09	926.92

Datum	t^0	Distanz II.	Datum	t^0	Distanz III.
10/II 1909	-16.2	579.06	3/II 1909	-9.1	927.15
10 "	-17.5	9.32	8 "	-8.8	6.99
11 "	-16.0	9.08	9 "	-16.0	7.11
16 "	-8.1	8.79	10 "	-17.5	7.00
17 "	-8.8	8.96	16 "	-8.1	6.86
17 "	-8.2	9.11	17 "	-8.6	6.73
18 "	-8.2 -13.0	9.44 579.05	17 "	-11.2 -11.1	7.05 926.99
19 "	-9.2	8.75	18 "	-8.6	7.15
21 "	-7.3	9.26	24 "	-10.3	6.82
23 "	-7.9	9.00	26 "	-6.2	7.27
26 "	-7.8	9.06	26 "	-7.8	6.98
3/III	-3.2	8.85	3/III	-3.2	6.83
12 "	-10.0	8.90	11 "	-9.0	6.87
15 "	-5.0 -7.7	8.90 579.04	12 "	-10.0 -8.0	7.03 927.00
15 "	-5.0	9.07	17 "	0.0	6.66
17 "	-0.5	8.74	17 "	-2.8	6.82
17 "	-2.8	8.90	18 "	-2.0	7.01
18 "	-2.0	8.76	18 "	-1.8	7.14
21 "	-3.5	9.00	21 "	-2.9	6.65
22 "	-4.7	8.86	6/IV	+1.9	6.71
4/IV	-4.3 -3.8	8.85 578.89	7 "	-1.3 -2.5	7.00 926.86
5 "	-0.0	8.90	10 "	-4.0	6.72
10 "	-4.0	8.91	21 "	-1.0	7.53
20 "	-2.2	9.01	23 "	+1.5	6.90
21 "	-1.1	8.89	28 "	+6.0	6.55
28 "	+6.0	8.69	29 "	+6.0	7.05
1/V	+3.7	8.99	30 "	+6.0	6.69
1 "	+5.7 -0.3	8.72 578.89	1/V	+3.7 +1.9	6.75 926.92
18/VI	+13.3	9.10	3 "	+5.7	6.82
1/VII	+9.9	8.95	5 "	+4.2	6.72
6/VIII	+10.8	8.49	7 "	+2.1	7.40
8 "	+7.7	9.09	8 "	+2.3	6.45
12 "	+7.0	8.78	9 "	+4.0	6.57
25 "	+11.3	8.63	14 "	+6.1	6.61
	+9.3	578.82	16 "	+6.5 +4.0	6.94 926.76
			29 "	10.8	6.63
			29 "	8.3	7.25
			29 "	7.5	7.29
			17/VI	+12.0	7.11
			18 "	+13.3	6.95
			28 "	+15.3	6.87
			5/VII	+12.0 +10.5	7.38 926.99
			3/VIII	+10.0	6.81
			4 "	+13.3	7.21
			7 "	+12.3	6.90
			12 "	+7.4	6.96
			13 "	+9.1	6.72
			17 "	+12.1	6.63
				+10.9	926.94

Wie schon aus den Mitteln aus je 7 Beobachtungen die rechts beigelegt sind und deren mittlere Fehler ± 0.07 betragen, zu ersehen ist, sind grössere

Änderungen in den Distanzen der Fadenpaare nicht vorgekommen. Die Differenzen können Beobachtungsfehlern und dem Temperaturkoeffizienten zugeschrieben werden. Die Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate bei gleichem Gewicht führt zu folgenden Werten der Fadendistanzen und ihrer Temperaturkoeffizienten:

$$\begin{aligned} \text{Distanz I} &= 310.69 - 0.0058 t \\ &\quad \pm 2 \quad \pm 38 \\ \text{„ II} &= 578.90 - 0.0132 t \\ &\quad \pm 2 \quad \pm 43 \\ \text{„ III} &= 926.92 - 0.0120 t \\ &\quad \pm 2 \quad \pm 58 \end{aligned}$$

Unter den Werten stehen ihre mittleren Fehler.

Reduziert man alle Temperaturkoeffizienten auf die grösste Distanz, so ergibt sich:

$$\begin{aligned} \alpha_3 &= -0.0173 \pm 0.0113 \\ &= -0.0211 \pm 0.0067 \\ &= -0.0120 \pm 0.0058 \end{aligned}$$

Nimmt man aus diesen drei Werten das Mittel mit Berücksichtigung ihrer Gewichte und reduziert den erhaltenen Wert auf die Distanzen I und II, so folgt:

$$\begin{aligned} \alpha_1 &= -0.0054 \pm 0.0012 \text{ (m. F.)} \\ \alpha_2 &= -0.0100 \pm 0.0026 \\ \alpha_3 &= -0.0160 \pm 0.0041 \end{aligned}$$

Der mittlere Fehler einer Beobachtung ist

$$\begin{aligned} \text{für die Distanz I} &\quad \varepsilon = \pm 0.18 \\ \text{„ „ II} &\quad \varepsilon = \pm 0.17 \\ \text{„ „ III} &\quad \varepsilon = \pm 0.24 \end{aligned}$$

Der relativ grosse Wert für die Distanz III legt den Verdacht nahe, dass diese Distanz im Laufe des Jahres sich nicht gleichmässig mit der Temperatur verändert hat. Um das zu prüfen, habe ich folgende Zusammenstellung gemacht.

Mit dem Fadenpaar III wurden die Gruppen I und IV beobachtet, die, wie schon erwähnt, aus je 2 Sternen in 15' Zenitdistanz nördlich und südlich vom Zenit bestehen. Bildet man die Differenzen der Polhöhen im Sinne:

südlicher Stern — nördlicher Stern, so müssen diese Differenzen mit der doppelten Änderung der Fadendistanz III behaftet sein. Ich habe diese Differenzen halbiert und mit den Abweichungen der unmittelbar an denselben Abenden beobachteten Abweichungen vom Mittelwert der Distanz III, zusammengestellt. Der Temperaturkoeffizient ist natürlich in beiden Fällen in Rechnung gezogen worden. Die Zusammenstellung lässt keinerlei Parallelismus erkennen. Auf 13 gleiche, kommen 16 ungleiche und ein unbestimmtes Vorzeichen vor bei der Gesamtzahl von 30 Abenden.

Wir können diese Untersuchung damit schliessen, dass grössere Änderungen auch bei der Fadendistanz III nicht vorgekommen sind, kleinere — bis zu 0,1 — auch unwahrscheinlich sind. Der grössere mittlere Fehler bei Distanz III erklärt sich ungezwungen durch die grössere Dauer zwischen den Durchgängen und die damit verbundenen Fehler im Uhrgang, der Neigung und in der Refraktion.

Es ist bei der Bearbeitung der Beobachtungen dafür Sorge getragen worden, dass eventuelle Änderungen der Fadendistanzen die Resultate nicht systematisch beeinflussen.

Auch die Unsicherheit der Temperaturkoeffizienten ist damit unschädlich gemacht worden.

Der Winkelwert der mittleren Revolutionen der Schraube ist aus der Fadendistanz I bestimmt worden.

Durch Einstellung beider Fäden des Paares auf den festen Mittelfaden fand ich aus wiederholten Messungen

$$\text{Fadendistanz I} = 10^{\text{R}}0165 \pm 0.0002$$

Die Beobachtungen in Elongation ergaben den Winkelwert der Fadendistanz gleich

$$\begin{array}{r} 310''.69 - 0.0054 t \\ \pm 2 \quad \pm 12 \end{array}$$

Hieraus folgt

$$\frac{1}{2} R = \begin{array}{r} 31''.018 - 0.00054 t \\ \pm 1 \quad \pm 12 \end{array}$$

Das zweite Fadenpaar ergab auf demselben Wege

$$\frac{1}{2} R = \begin{array}{r} 31''.019 - 0.00054 t \\ \pm 1 \quad \pm 12 \end{array}$$

Der Winkelwert der Schraube ist bei der neuen Lage des Okulars nach Aufziehung des neuen Fadennetzes beträchtlich grösser geworden. Im ersten Halbjahr 1908 betrug er (siehe Seite 23 des ersten Heftes)

$$\frac{1}{2} R = 30.993 \pm 0.001$$

Mit diesem Werte unter Benutzung desselben Temperaturkoeffizienten, sind die Beobachtungen des Sternes *Hels. Gotha 7119* bis zum Mai 1908 reduziert worden, während für die weiteren Beobachtungen der Wert

$$\frac{1}{2} R = 30.018 \pm 0.00054 t$$

diente.

Er bezieht sich auf die 10 mittleren Revolutionen der Schraube.

Die periodischen Fehler der Schraube wurden nach Aufziehung des neuen Fadennetzes für die mittleren Revolutionen nochmals untersucht: es ergaben sich wieder so kleine Abweichungen wie im Dezember 1907 (Seite 21 des ersten Heftes). Ich habe von der Anbringung der Korrekturen ganz abgesehen. Ebenso sind die fortschreitenden Fehler der mittleren 4 Revolutionen, die einzig benutzt wurden, verschwindend klein.

Das Doppelniveau ist zu wiederholten Malen auf dem Prüfer und mit der Mire untersucht worden. Die Resultate dieser Messungen finden sich alle im 3-ten Hefte dieses Bandes (Seite 19). Ein Temperaturkoeffizient ergab sich nicht mit genügender Sicherheit. Zur Reduktion dieser Beobachtungen diente derselbe Mittelwert, wie für die Beobachtungen im Frühjahr 1909:

Mittelwert für beide Niveaus

$$\lambda = 1.390 .$$

Die Kollimation hatte im Laufe der Beobachtung folgende Werte.

Beim alten Fadennetz				Beim neuen Fadennetz			
		c	t'			c	t''
1908	Febr. 28	-1.53	- 6 ⁰	1908	Juli 28	-1.14	+ 16 ⁰
	Mai 1	-1.45	+ 2		Aug. 5	-1.20	+ 12
	Juni 7	-1.38	+ 15		Aug. 20	-1.14	+ 8
	" 18	-1.37	+ 8		Sept. 5	-1.17	+ 7
					Sept. 25	-1.32	+ 4
					Nov. 5	-1.40	- 5
					Nov. 9	-1.42	- 6
					Dez. 31	-1.41	- 13
				1909	Febr. 3	-1.48	- 9

2*

Wie sofort ersichtlich, besitzt der Kollimationsfehler einen beträchtlichen Temperaturkoeffizienten. Doch kommt er für unsere Untersuchung nicht in Betracht. Wir können den Wert

$$c = -1.25^s$$

für die ganze Beobachtungszeit zur Bestimmung der Reduktionen wegen Krümmung des Parallels in Rechnung ziehen, ohne damit einen merklichen Fehler in die Polhöhe hineinzutragen.

Diese Reduktionen sind nämlich bei einem so beträchtlichen Kollimationsfehler nicht dieselben für die beiden Beobachtungstypen Ok. Ost — Ok. West und umgekehrt. Zieht man den Kollimationsfehler in Rechnung, so geschahen die Bisektionen in folgenden Abständen von Meridian

bei Ok. Ost — Ok. West	^s 35.5	^s 29.6	^s 23.7	^s 17.7	^s 12.1
bei Ok. West — Ok. Ost	^s 32.5	^s 26.6	^s 20.8	^s 14.9	^s 9.5

Die Korrekturen wegen Krümmung des Parallels sind dementsprechend verschieden.

Korrekturen wegen Krümmung des Parallels
in Einheiten von 0^R0001.

Stern Bisekt.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	178	182	181	179	179	181	180	182	178	
2	124	126	125	124	124	126	125	126	124	
3	79	81	80	79	79	80	80	81	79	Ok. Ost — Ok. West.
4	45	45	45	45	45	45	45	45	44	
5	21	21	21	21	21	21	21	21	21	
Mittel aus 5	89	91	91	90	90	91	90	91	89	
Mittel aus 4	106	108	108	107	107	108	107	108	106	
1	149	152	151	150	150	152	151	152	149	
2	100	102	101	101	100	102	101	102	100	
3	61	63	62	62	61	62	62	63	61	Ok. West — Ok. Ost.
4	32	32	32	32	32	32	32	32	32	
5	13	13	13	13	13	13	13	13	13	
Mittel aus 5	71	72	72	72	71	72	72	72	71	
Mittel aus 4	85	87	87	86	86	87	86	87	85	

Die Neigung der Fäden ist nicht direkt untersucht worden. Ihr Einfluss wird durch die Reduktionen auf eine mittlere Kreislagenfolge eliminiert.

Die systematischen Differenzen zwischen beiden Kreislagfolgen, die ich für alle 9 Sterne untersucht habe, sind ausser der Neigung der beiden Fäden des benutzten Fadenpaares zu einander noch durch die Helligkeit der Sterne beeinflusst. Ich benutzte die Absorptionsgitter, um die beiden Sterne der 1-sten Gruppe gleich hell zu haben, reduzierte also die Helligkeit von β Cassiopejae (2.2 Gr.) auf etwa die 5-te Grösse, und beim Stern 15 Lynceis (4.5 Gr.) der zweiten Gruppe, den ich mit dem Gitter № 1 etwa um eine Grössenklasse schwächte, ohne aber damit eine vollkommen gleiche Helligkeit mit den beiden südlichen Sternen dieser Gruppe, Hels. Gotha 4530 und 4589 zu erreichen.

Die Differenzen der beiden Kreislagfolgen im Sinne

$$(\text{Ok. Ost} - \text{Ok. West}) - (\text{Ok. West} - \text{Ok. Ost})$$

sind für die erste Gruppe, die mit dem Fadenpaar III beobachtet wurde

$$\begin{array}{l} \text{südl. Stern} + 0.49 \pm 0.03 \text{ (m. F.)} \\ \text{nördl. „} - 0.51 \pm 0.02 \text{ „} \end{array}$$

Die Übereinstimmung dieser Werte bei umgekehrtem Zeichen, lässt uns schliessen, dass diese Differenz hauptsächlich durch die Neigung der Fäden verursacht ist. Als Reduktion auf die mittlere Kreislagfolge können wir für beide Sterne annehmen

$$\mp 0.25$$

Mit demselben Fadenpaar III ist auch die IV-te Gruppe beobachtet, deren beide Sterne schwach sind: H. G. 9605 (nördl. Stern) — 6.0 Gr., und Hels. Gotha 10092 (südl. St.) — 6.5 Gr. dabei sind sie im Sommer bei hellem Himmelsgrunde beobachtet. Die Differenz der Kreislagfolgen ist hier

$$\begin{array}{l} \text{südl. Stern} + 0.41 \pm 0.03 \\ \text{nördl. „} - 0.38 \pm 0.03. \end{array}$$

Als Reduktion ist für beide Sterne angenommen

$$\mp 0.20$$

Von den 4 Sternen der II-ten Gruppe sind die zwei südlichen Hels.

Gotha 4530 und 4589 mit dem II-ten Fadenpaar beobachtet. Die Sterne sind beide schwach. Als Differenz ergab sich für

$$\left. \begin{array}{l} \text{H. G. 4530} \\ \text{„ 4589} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{südl.} \\ \text{südl.} \end{array} \begin{array}{l} - 0.17 \pm 0.04 \\ - 0.10 \pm 0.04 \end{array}$$

Diese Werte sind aus 25 resp. 26 Differenzen abgeleitet, deshalb noch recht unsicher. Man kann als Reduktion für beide Sterne annehmen

$$\pm 0.07$$

Der nördliche Stern 15 Lynceis war trotz des Gitters heller als beide südlichen. Für ihn fand ich als Differenz der Kreislagenfolgen

$$15 \text{ Lync. nördl.} - 0.01 \pm 0.03$$

Zieht man in Betracht, dass die Neigung der Fäden hier von anderem Vorzeichen ist, als bei dem III-ten Fadenpaar, so finden wir, dass die Lichtgleichung ihren Wert in demselben Sinne (und um denselben Betrag) modifiziert hat, wie bei der 1-sten Gruppe.

Der zweite nördliche Stern der Gruppe H. G. 4498 (5.5 Gr.) ist mit dem 1-sten Fadenpaar beobachtet. Wir finden als Differenz der Kreislagenfolgen

$$\text{H. G. 4498 nördl.} + 0.06 \pm 0.04$$

und als Reduktion

$$\mp 0.03$$

Der Stern H. G. 7119 ist mit dem Mittelfaden beobachtet. Die Differenzen sind für beide Jahre gesondert bestimmt worden, weil sie für verschiedene Fadennetze gelten. Die Reduktion findet sich in der folgenden Tabelle, in der alle Reduktionen noch einmal zusammengestellt sind.

Reduktionen auf eine mittlere Kreislagenfolge.

Gruppe	Stern			
I	H. G. 14372	südl.	∓ 0.25	Obere Zeichen für die Kreislagenfolge Ok. Ost — Ok. West.
	β Cassiopejæ	nördl.	± 0.25	
II	H. G. 4498	nördl.	∓ 0.03	
	„ 4530	südl.	± 0.07	
	„ 4589	südl.	± 0.07	
	15 Lynceis	nördl.	0.00	
III	H. G. 7119	nördl.	$\left\{ \begin{array}{l} \pm 0.07 \text{ 1908} \\ \mp 0.02 \text{ 1909} \end{array} \right.$	
IV	H. G. 9605	nördl.	± 0.20	
	„ 10092	südl.	∓ 0.20	

Die Unsicherheit dieser Werte kann bei der fast vollkommenen Symmetrie der Kreislagenfolgen die Resultate meiner Beobachtungen nicht beeinflussen.

Die Deklinationen.

Zwei von den beobachteten Sternen sind in Auwers neuem Fundamentalkatalog enthalten, doch sind die Deklinationen auch dieser Sterne, zusammen mit 6 anderen Lewis Boss. Preliminary General Catalogue of 6188 stars entnommen, um alle Sterne auf dasselbe System zu beziehen.

Für zwei Sterne mussten die Eigenbewegungen in Deklination von mir bestimmt werden. Herr S. Kostinsky in Pulkowo hatte die grosse Freundlichkeit diese Sterne mit ihrer Umgebung am grossen Astrographen der Nikolai-Sternwarte zu photographieren. Für diesen Dienst, sowie für die Hilfe und Anweisung, die er mir bei der Ausmessung der Platten am Messapparat in Pulkowo, sowie ihrer Reduktion angedeihen liess, bin ich ihm zum wärmsten Dank verpflichtet. Die betreffenden Sterne sind

A. G. Hels. Gotha № 4589 und № 9605.

Ich habe sie an 12 resp. 13 Sterne desselben Katalogs angeschlossen und folgende Deklinationen für 1908.0 gefunden:

$$\begin{array}{l} \text{Hels. Gotha 4589 } \delta_{1908.0} = 58^{\circ} 11' 1.67 \pm 0.13 \text{ (w. F.)} \\ \text{„ } 9605 \delta_{1908.0} = 58^{\circ} 37' 20.94 \pm 0.12 \end{array}$$

Die absoluten Eigenbewegungen ergaben sich, wie folgt:

$$\begin{array}{l} \text{H. G. 4589 } \mu_{\delta} = -0.181 \pm 0.012 \text{ (w. F.)} \\ \text{H. G. 9605 } \mu_{\delta} = +0.036 \pm 0.012 \end{array}$$

Die relativen Eigenbewegungen in Bezug auf die 12 resp. 13 Sterne der Platten sind:

$$\begin{array}{l} \text{H. G. 4589 } \mu_{\delta} = -0.198 \pm 0.005 \\ \text{H. G. 9605 } \mu_{\delta} = +0.038 \pm 0.003 \end{array}$$

Porter gibt für die Eigenbewegung des ersten Sternes den Wert $\mu_{\delta} = -0.206$. Dieser Wert ist aus 9 Katalogpositionen abgeleitet. Ich habe ihn mit meinem Werte für die relative Eigenbewegung zu einem Mittel vereinigt, und so erhalten

$$\text{H. G. 4589 } \mu_{\delta} = -0''202 \pm 0''004$$

Nachdem die mittleren Deklinationen für 1908.0 noch durch die Anbringung der systematischen Korrekturen auf das System von Lewis Boss Fundamentalkatalog gebracht worden waren, erhielt ich folgende Positionen und Eigenbewegungen aller 9 Sterne im System von Lewis Boss.

Gruppe	Stern	Größe	$\alpha_{1908.0}$			$\delta_{1908.0}$			w. F.	Jährliche Änd. in Dekl.	Var. saec.	μ_{β}	w. F. μ_{β}^2 in 0"0001	
			h	m	s	o	'	"						"
I	1 { Hels. Gotha	14372	5.0	23	40	57	58	8	21.80	± 0.08	+ 20.042	+ 0.025	+ 0.056	30
	2 } β Cassiopejae		2.2	0	4	15	58	38	32.35	± 0.03	+ 19.863	- 0.017	- 0.181	14
	3 { Hels. Gotha	4498	5.5	6	18	47	58	28	5.79	± 0.08	- 1.591	- 0.762	- 0.011	26
II	4 { Hels. Gotha	4530	6.1	6	22	48	58	13	52.22	± 0.07	- 2.260	- 0.756	- 0.330	23
	5 { Hels. Gotha	4589	6.5	6	28	15	58	11	1.67	± 0.13	- 2.607	- 0.754	- 0.202	40
	6 } 15 Lynceis		4.5	6	49	19	58	32	38.82	± 0.05	- 4.355	- 0.741	- 0.134	19
III	7 Hels. Gotha	7119	5.9	12	16	23	58	22	35.25	± 0.10	- 20.069	+ 0.038	- 0.071	34
IV	8 { Hels. Gotha	9605	6.0	18	1	10	58	37	21.14	± 0.12	+ 0.129	+ 0.128	+ 0.038	30
	9 { Hels. Gotha	10092	6.7	18	55	24	58	5	54.52	± 0.12	+ 4.881	+ 0.139	+ 0.046	42

Ich lasse jetzt die Beobachtungen und die resultierenden Polhöhen nach Gruppen geordnet folgen.

O resp. W in der 4. Kolumne mit der Überschrift „Ok.“ bedeutet, dass die Beobachtung bei Okular Ost resp. Okular West begonnen ist. In der 9-ten Kolumne stehen die scheinbaren Deklinationen der Sterne \pm folgende konstante Werte der benutzten Fadendistanzen

$$\begin{aligned} I &= 310.71 \\ II &= 578.96 \\ III &= 926.92 \end{aligned}$$

Der Temperaturkoeffizient ist in der 7-ten Kolumne enthalten. Der obige Wert der Distanz II bezieht sich nach Seite 9 auf die Temperatur -6° . Versehentlich ist er aber auf -2° bezogen worden. Da das aber nur einen konstanten Fehler von 0"04 in den Polhöhen bewirkt, der dabei durch die Reduktionen auf das Mittel der Gruppe eliminiert ist, so habe ich mir die Umrechnung erspart. In der 10-ten Kolumne ist φ — die resultierende Polhöhe — die Summe der 5 vorangehenden Zahlen + die konstante Reduktion auf die mittlere Kreislagenfolge (Seite 14). In der letzten Kolumne stehen meine Bemerkungen über die Sicherheit der Bisektion (Einstellung), über die Ruhe der Bilder (Ruhe) und die Schärfe derselben (Bilder).

5 bedeutet wie früher — sehr gut, 1 — sehr schlecht.

№	Datum	Stern	Ok.	Die gemessene Zenitdistanz korrigiert wegen Krümmung			Korrekturen wegen			δ appar. \pm Faden- distanz	φ	$\varphi +$ Reduk- tion auf das Grup- pen- mittel	Bemerkungen							
				°	'	"	Nei- gung	Tempe- ratur	Refrak- tion				t	Einst.	Ruhe	Bilder				
1908																				
52	Sept. 25	1	W	-0	1	15.29	+0.08	-0.07	+0.24	58	24	2.64	58	22	47.85	48.25	+4.3	2	2	4
53	"	2	O		0	29.42	+0.36	+0.07	-0.27	23	17.84				48.83	48.43	+4.1	2	2	2
54	Okt. 2	1	O		1	17.28	+0.28	-0.08	+0.24	24	4.95				47.86	48.24	+4.9	4	4	3
55	"	2	W		0	31.65	+0.66	+0.08	-0.27	23	20.16				48.71	48.33	+4.8	4	4	3
56	"	7	1	W	1	18.68	-0.38	-0.08	+0.24	24	6.54				47.89	48.27	+4.9	4	3	3
57	"	2	O		0	33.31	+0.01	+0.08	-0.27	23	21.80				48.56	48.18	+4.8	3	2	3
58	"	8	2	O		0	34.21	+0.70	+0.12	-0.27		22.07			48.66	48.28	+7.8	4	3	3
Wolken																				
59	"	9	2	W		0	33.12	-0.45	+0.10	-0.27		22.35			48.36	47.99	+6.0	4	2	3
60	"	10	2	O		0	34.63	+0.33	+0.11	-0.27		22.63			48.42	48.05	+6.6	3	3	4
61	Nov. 4	1	O		1	26.32	+0.19	+0.05	+0.25	24	13.92				47.84	48.11	+3.4	3	3	3
62	"	2	W		0	41.00	+0.43	-0.06	-0.28	23	29.52				48.36	48.09	+3.7	3	3	3
63	"	5	1	W	1	25.28	-1.46	+0.06	+0.25	24	14.10				47.92	48.19	+4.0	4	4	4
64	"	2	O			41.03	-0.05	-0.06	-0.28	23	29.72				48.55	48.28	+4.0	4	3	4
65	"	6	1	O	1	26.87	+0.56	+0.08	+0.25	24	14.28				48.05	48.32	+5.0	4	2	4
66	"	2	W		0	41.62	+0.66	-0.10	-0.28	23	29.94				48.35	48.08	+6.0	nur auf 1		
Faden beobachtet																				
67	"	7	1	W	1	27.09	-0.15	+0.11	+0.25	24	14.49				47.86	48.11	+7.0	4	2	2
68	"	2	O		0	41.74	-0.14	-0.11	-0.28	23	30.13				48.11	47.86	+7.0	4	2	3
69	"	9	2	O		0	42.59	+0.26	-0.10	-0.28		30.57			48.11	47.87	+6.0	2	2	2
70	"	10	2	W		0	42.65	+0.80	-0.12	-0.28		30.80			48.30	48.06	+7.7	2	1	2
71	"	11	2	W		42.73	+0.49	0.00	-0.28		31.04				48.27	48.03	+0.3	4	2	3
72	"	12	2	O		43.49	+0.78	-0.11	-0.28		31.27				48.42	48.09	+7.0	4	2	3
73	"	15	2	W		43.26	+0.54	-0.05	-0.28		31.89				48.59	48.36	+3.3	1	3	1
Wolken																				
74	"	16	2	O		42.28	-1.49	0.00	-0.28		32.08				48.28	48.06	0.0	4	3	2
Luken spät geöffnet																				
75	"	18	2	W		41.95	-1.54	+0.02	-0.28		32.36				48.36	48.15	+1.0	4	3	4
76	"	20	1	O	1	26.68	-1.98	+0.08	+0.25	24	16.70				48.12	48.32	+5.2	2	1	2
77	"	2	W		0	42.22	-1.60	-0.08	-0.28	23	32.60				48.17	47.97	+5.3	3	1	2
78	"	23	2	O		0	44.76	+0.06	-0.09	-0.28		33.08			48.26	48.07	+5.4	4	3	4
durch Wolken																				
79	Dez. 11	1	O		1	28.32	-2.77	+0.05	+0.25	24	18.76				47.72	47.88	+3.2	3	3	3
Stoß beim Umlegen																				
80	"	2	W		0	46.22	+0.10	-0.05	-0.28	23	35.14				48.44	48.29	+3.2	4	3	3
81	"	26	1	W	1	30.88	-0.56	+0.18	+0.26	24	18.66				47.93	48.09	+11.4	3	3	4
82	"	2	O		0	46.20	-0.97	-0.23	-0.29	23	35.40				48.04	47.88	+14.5	4	4	4
83	"	28	1	W	1	29.55	-1.86	+0.26	+0.26	24	18.48				47.84	47.99	+16.1	3	3	3
84	"	2	O			44.35	-2.47	-0.26	-0.29	23	35.33				48.21	48.06	+16.3	3	2	3
85	"	31	1	O	1	27.29	-2.85	+0.20	+0.26	24	18.22				48.29	48.44	+12.5	1	1	1
1909																				
86	Jan. 5	1	W		1	29.30	-1.25	+0.01	+0.25		17.84				47.80	47.94	+0.4	4	4	3
87	"	2	O			45.05	-1.32	-0.01	-0.28	23	34.86				48.45	48.31	+0.5	4	3	4
88	"	7	1	W	1	28.41	-1.63	0.00	+0.25	24	17.69				48.15	48.29	+0.3	3	3	3
89	"	2	W			44.22	-1.79	-0.01	-0.28	23	34.77				48.22	48.09	+0.5	2	3	3
90	"	20	1	W	1	29.52	+1.01	+0.05	+0.25	24	15.75				47.79	47.93	+3.0	2	2	2
91	"	2	O			45.25	+0.12	-0.05	-0.28	23	33.16				47.95	47.81	+3.1	4	3	3
92	"	29	2	O		43.88	+0.07	-0.11	-0.29		31.53				47.57	47.71	+6.8	2	2	1
93	"	30	2	W		41.35	-1.40	-0.11	-0.29		31.36				47.96	47.83	+7.0	2	2	2
94	"	31	2	O		40.88	-2.29	-0.23	-0.29		31.18				47.74	47.61	+14.2	3	3	3
95	Febr. 1	2	W			42.95	+0.73	-0.13	-0.29		31.01				48.12	47.99	+8.3	1	2	0
kaum sichtbar. Wolken																				
96	"	3	2	O		42.44	-0.26	-0.10	-0.29		30.66				47.82	47.69	+6.3	4	3	3
Stern schwach																				
97	"	9	2	O		39.35	-1.98	-0.16	-0.29		29.25				47.72	47.60	+10.0	1	0	0
98	"	10	2	W		41.04	+0.07	-0.21	-0.29		28.97				47.25	47.13	+13.1	1	1	1
99	"	11	2	O		39.55	-1.47	-0.22	-0.29		28.73				47.45	47.33	+14.0	3	1	2
100	"	16	2	W		38.37	-0.99	-0.07	-0.29		27.62				47.65	47.53	+4.1	3	3	3
101	"	17	2	O		38.92	-0.83	-0.09	-0.29		27.39				47.51	47.38	+5.8	3	2	2
102	"	27	2	W	-0	34.19	-2.66	-0.02	-0.28	23	24.73				47.33	47.21	+1.3	1	2	1

№	Datum	Stern	Ok.	Die gemessene Zenitdistanz korrigiert gegen Krümmung	Korrekturen wegen			δ appar. \pm Faden- distanz	φ	ϵ + Reduktion auf das Gruppen- mittel	Bemerkungen					
					Neigung	Temperatur	Refraktion				t	Einst.	Ruhe	Bilder		
1909																
103	Juli 24	2	O	-0 30.26	+1.39	+0.18	-0.26	58 23 17.54	58 22 48.84	48.53	+11.5	4	4	3		
104	" 27	1	O	-1 14.68	+0.38	-0.17	+0.24	24 2.63	48.15	48.46	+10.5	4	4	4		
													eilig			
105	" 28	1	W	-1 16.44	+1.53	-0.13	+0.24	24 2.95	48.40	48.71	+8.0	3	2	2		
													Wolken			
106	" "	2	O	-0 31.40	+1.27	+0.13	-0.26	23 18.67	48.66	48.35	+8.0	3	2	2		
107	Aug. 2	1	O	-1 16.32	+0.07	-0.18	+0.24	24 4.59	48.15	48.46	+11.0	3	4	3		
108	" 4	2	W	31.83	+0.05	+0.17	-0.26	23 20.78	48.66	48.35	+10.6	3	3	3		
109	" 7	1	W	-1 18.76	+0.82	-0.19	+0.24	24 6.07	48.43	48.74	+11.6	3	3	3		
110	" "	2	O	34.04	+0.96	+0.18	-0.26	23 21.60	48.69	48.38	+11.2	3	3	3		
111	" 8	1	O	-1 20.13	+1.98	-0.12	+0.24	24 6.38	48.10	48.41	+7.7	3	3	3		
													Wolken			
112	" "	2	W	34.89	+1.93	+0.12	-0.26	23 21.95	48.60	48.29	+7.4	3	3	3		
113	" 9	1	W	-1 19.46	+0.70	-0.16	+0.24	24 6.73	48.30	48.61	+10.0	3	3	3		
114	" "	2	O	34.29	+0.66	+0.16	-0.26	23 22.28	48.80	48.49	+9.9	3	3	3		
													Wolken			
115	" 12	1	O	1 20.03	+0.22	-0.11	+0.24	24 7.82	47.87	48.28	+7.1	3	3	2		
116	" "	2	W	34.75	+0.83	+0.11	-0.26	23 23.32	49.00	48.69	+7.0	2	2	2		
117	" 13	1	W	-1 18.29	-2.03	-0.13	+0.24	24 8.18	48.22	48.53	+8.4	3	3	3		
118	" "	2	O	32.94	-1.82	+0.13	-0.26	23 23.67	49.03	48.72	+8.2	3	2	3		
119	" 16	1	W	-1 19.05	-2.12	-0.22	+0.24	24 9.17	48.27	48.58	+14.0	3	3	4		
120	" "	2	O	33.52	-2.37	+0.22	-0.26	23 24.63	48.95	48.64	+13.6	4	3	4		
121	" 17	1	O	1 19.26	-1.89	-0.17	+0.24	24 9.48	48.15	48.46	+10.5	3	3	4		
122	" "	2	W	34.94	-0.66	+0.17	-0.26	23 24.93	48.99	48.68	+10.4	4	3	4		
123	" 18	1	O	1 22.36	+1.04	-0.18	+0.24	24 9.76	48.25	48.56	+11.3	3	4	4		
124	" "	2	W	36.84	+1.13	+0.18	-0.26	23 25.22	49.18	48.87	+11.2	4	4	3		
125	" 19	1	W	-1 22.94	+1.01	-0.22	+0.24	24 10.08	48.42	48.72	+14.0	4	2	3		
126	" 22	1	O	-1 24.06	+2.17	-0.17	+0.24	11.06	48.99	49.30	+10.4	3	3	3		
127	" 25	1	W	-1 25.40	+1.02	-0.17	+0.24	12.18	48.12	48.43	+10.5	2	2	2		
128	" "	2	O	39.56	+0.89	+0.16	-0.26	23 27.52	49.00	48.69	+10.3	3	2	2		
129	" 27	2	W	40.34	+1.13	+0.25	-0.26	28.26	48.79	48.48	+15.7	3	1	2		
130	" 29	1	W	-1 26.55	+1.29	-0.16	+0.24	24 13.62	48.69	49.00	+10.3	3	2	3		
131	" "	2	O	40.66	+0.60	+0.16	-0.26	23 28.94	49.03	48.72	+10.0	1	1	2		
132	" 30	1	O	-1 25.34	+0.01	-0.19	+0.24	24 13.96	48.43	48.74	+11.8	3	3	3		
133	" "	2	W	40.12	+0.01	+0.18	-0.26	23 29.29	48.85	48.54	+11.3	3	2	2		

Gruppe II.

1908																
1	Okt. 2	1	O	+0 4.40	+0.80	+0.03	-0.09	58° 22' 43.19	58° 22' 48.30	48.71	+2.1	4	3	3		
2	" "	4	O	+0 0.29	+1.61	+0.04	-0.20	22 46.72	48.46	48.88	+2.1	4	4	4		
3	" 5	1	W	+ 3.76	+1.37	+0.04	-0.09	22 43.33	48.44	48.85	+4.2	4	5	3		
4	" "	2	O	- 31.17	+1.09	-0.06	+0.16	23 19.07	49.16	48.68	+4.2	4	4	4		
5	" "	4	W	+ 0.40	+1.42	+0.06	-0.20	22 46.71	48.39	48.81	+4.1	1	4	1		
													Wolken, kaum sichtbar			
6	" 8	1	O	+ 4.26	+0.47	+0.05	-0.09	22 43.46	48.12	48.53	+6.1	4	4	4		
7	" "	2	W	- 30.86	+0.70	-0.08	+0.16	23 19.18	49.03	48.55	+6.1	4	4	4		
8	" "	3	O	+2 19.98	+0.45	-0.08	+0.17	20 28.34	48.93	48.46	+6.1	4	4	4		
9	" "	4	O	+ 1.19	+0.43	+0.08	-0.20	22 46.71	48.21	48.63	+5.9	4	4	4		
10	Nov. 4	1	O	+ 2.33	+0.63	-0.01	-0.10	22 45.20	48.02	48.43	+5.0	3	4	3		
11	" "	2	W	- 32.92	+1.02	+0.03	+0.16	23 20.72	48.93	48.45	+5.0	3	4	3		
12	" "	3	O	+2 18.54	+0.50	+0.03	+0.18	20 29.82	49.14	48.67	+5.0	3	4	3		
13	" "	4	W	+ 0.56	+0.74	-0.03	-0.21	22 47.28	48.34	48.76	+5.2	4	3	2		
14	" 5	1	W	+ 1.52	+1.40	-0.01	-0.10	22 45.30	48.14	48.55	+6.6	4	2	3		
15	" "	2	O	- 32.82	+0.96	+0.05	+0.16	23 20.82	49.24	48.76	+6.6	3	3	3		
16	" "	3	W	+2 17.85	+1.06	+0.05	+0.18	20 29.91	48.98	48.51	+6.8	3	4	2		
													* sehr schwach			
17	" "	4	O	- 0.09	+1.01	-0.05	-0.21	22 47.35	48.01	48.43	+6.8	4	4	2		

№	Datum	Stern	Ok.	Die gemessene Zenitdistanz korrigiert wegen Krümmung	Korrekturen wegen			δ appar. \pm Faden- distanz	φ	$\varphi +$ Reduktion auf das Gruppen- mittel	Bemerkungen			
					Neigung	Temperatur	Refraktion				t	Einst.	Ruhe	Bilder
18	1908 Nov. 6	2	O	— 32.65	+0.26	+0.05	+0.16	58 23 20.90	58 22 48.79	48.31	— 7.2	4	4	2
19	" "	3	W	+2 18.15	+0.83	+0.05	+0.18	20 29.98	49.12	48.65	— 7.3	4	4	1
20	" "	4	O	+ 0.78	+0.21	—0.05	—0.21	22 47.39	48.12	48.54	— 7.3	4	3	4
21	" 12	1	O	— 3.76	—1.02	—0.01	—0.10	22 45.95	48.55	48.96	— 6.8	3	2	3
22	" "	2	W	— 32.36	+0.07	+0.01	+0.16	23 21.43	49.24	48.76	— 6.8	3	2	3
23	" "	3	O	+2 18.68	—0.02	+0.05	+0.18	20 30.46	49.42	48.95	— 6.8	3	3	3
24	" "	4	W	+ 0.25	+0.50	—0.05	—0.21	22 47.72	48.21	48.63	— 7.0	3	3	3
25	" 14	1	O	+ 2.62	—1.08	—0.03	—0.10	22 46.25	47.63	48.02	— 9.0	2	3	1
26	" 20	2	W	— 32.97	—1.08	+0.06	+0.16	23 22.60	48.70	48.22	— 8.3	2	2	1
27	" "	4	O	+ 0.90	—1.32	—0.06	—0.21	22 48.68	47.99	48.41	— 8.3	4	2	2
28	" 30	1	W	+ 1.06	—1.42	+0.01	—0.10	22 48.78	48.36	48.77	+ 0.5	4	4	4
29	" "	2	O	— 33.11	—2.31	—0.02	+0.16	23 24.14	48.93	48.45	+ 0.5	4	4	4
30	" "	3	W	+2 17.66	—1.86	—0.02	+0.18	20 33.10	48.99	48.52	+ 0.5	4	4	3
31	" "	4	O	+ 0.68	—2.13	+0.02	—0.21	22 49.95	48.31	48.73	+ 0.5	1	4	4
32	Dez. 26	4	O	— 4.45	—1.74	—0.10	—0.22	22 54.46	47.95	48.37	—12.0	4	4	2
33	" 28	1	O	— 4.69	—1.70	—0.08	—0.10	22 54.33	47.73	48.14	—18.0	3	1	2
34	" "	2	W	— 39.20	—1.61	+0.16	+0.17	23 29.57	49.02	48.54	—18.0	3	1	2
35	" "	3	O	+2 12.35	—2.38	—0.16	+0.19	20 38.42	48.81	48.50	—18.0	1	1	1
36	" "	4	W	— 4.99	—1.99	—0.16	—0.22	22 54.93	47.57	47.99	—18.0	3	1	1
37	" 31	1	O	— 5.15	—1.61	—0.06	—0.10	22 54.96	48.01	48.42	—15.6			
38	" "	2	W	— 39.95	—1.77	+0.14	+0.17	23 30.20	48.72	48.24	—15.6	2	1	
39	" "	3	O	+2 11.30	—1.91	+0.14	+0.19	20 39.04	48.84	48.55	—15.5	2	1	1
40	" "	4	W	— 5.15	—1.81	—0.14	—0.22	22 55.54	48.22	48.64	—15.5			
41	1909 Jan. 4	1	W	— 6.83	—0.80	+0.01	—0.09	22 55.70	48.02	48.43	+ 0.3	3	2	2
42	" "	2	O	— 41.22	—0.94	—0.02	+0.16	23 30.94	48.99	48.41	+ 0.3			
43	" "	3	W	+2 9.55	—0.76	—0.02	+0.18	20 39.77	48.65	48.37	+ 0.3	1	1	1
44	" "	4	O	— 7.21	—0.82	+0.02	—0.21	22 56.26	48.04	48.46	+ 0.3	3	2	2
45	" 5	1	O	— 6.13	—1.39	+0.01	—0.09	22 55.90	48.27	48.68	— 2.1	3	4	3
46	" "	2	W	— 40.71	—1.98	—0.00	+0.16	23 31.13	48.53	48.05	— 2.1	3	3	3
47	" "	3	O	+2 10.06	—1.75	—0.00	+0.18	22 39.98	48.54	48.27	— 2.1	2	3	3
48	" "	4	W	— 6.99	—1.23	+0.00	—0.21	22 56.47	48.03	48.45	— 2.1	4	2	3
49	" 19	2	W	— 42.41	—2.97	+0.02	+0.16	23 34.15	48.88	48.43	— 4.2	2	2	1
50	" "	3	O	+2 8.34	—2.93	+0.02	+0.18	20 43.00	48.68	48.45	— 4.3	3	3	2
51	" "	4	W	— 8.62	—2.93	—0.02	—0.21	22 59.52	47.74	48.16	— 4.3	1	3	3
52	" 20	1	W	— 11.59	+0.38	—0.01	—0.09	22 59.18	47.89	48.30	— 5.7	1	1	1
53	" "	2	O	— 46.26	+0.36	+0.04	+0.16	23 54.38	48.75	48.27	— 5.8	1	1	1
54	" "	3	W	+2 4.47	+0.35	+0.04	+0.18	20 43.24	48.22	47.99	— 5.8	1	1	1
55	" "	4	O	— 12.24	+0.35	—0.04	—0.21	22 59.74	47.60	48.02	— 6.0	1	1	1
56	" 21	4	O	— 12.51	+0.66	—0.07	—0.22	23 0.00	47.86	48.28	— 9.0	3	4	4
57	" 29	1	W	— 13.82	+0.70	—0.02	—0.10	23 1.09	47.88	48.29	— 8.3	4	2	3
58	" "	2	O	— 48.16	+0.31	+0.06	+0.17	23 36.30	48.75	48.27	— 8.3	1	2	3
59	" "	3	W	+2 2.92	+0.33	+0.06	+0.19	20 45.16	48.59	48.34	— 8.3	3	2	2
60	" "	4	O	— 13.85	+0.12	—0.06	—0.22	23 1.75	47.74	48.16	— 8.3	3	2	2
61	" 30	1	O	— 12.56	—0.52	—0.03	—0.10	23 1.26	48.02	48.43	— 9.8	3	2	2
62	" "	2	W	— 47.32	—0.29	+0.08	+0.17	23 36.47	49.04	48.56	— 9.8			
63	" "	3	O	+2 3.84	—1.15	+0.08	+0.19	20 45.34	48.37	48.12	—10.0	1	1	1

№	Datum	Stern	Ok.	Die gemessene Zenitdistanz korrigiert wegen Krümmung	Korrekturen wegen			δ appar. \pm Faden-distanz	ϵ	$\epsilon +$ Reduktion auf das Gruppenmittel	Bemerkungen								
					Neigung	Temperatur	Refraktion				t	Einst.	Ruhe	Bilder					
	1909																		
64	Jan. 30	4	W	— 13.30	— 0.60	— 0.08	— 0.22	58 23 1.93	58 22 47.73	48.15	— 10.0	1	1	1					
65	Febr. 3	1	W	— 14.69	+ 0.73	— 0.03	— 0.10	23 2.01	47.95	48.36	— 9.3	4	4	4					
66	" "	2	O	— 48.90	+ 0.56	+ 0.07	+ 0.17	23 37.21	49.18	48.70	— 9.3	4	4	4					
67	" "	3	W	+ 2 1.98	+ 0.49	+ 0.07	+ 0.18	20 46.09	48.74	48.48	— 9.3	3	4	2					
68	" "	4	O	— 14.97	+ 0.60	— 0.07	— 0.22	23 2.72	48.06	48.48	— 9.3	4	4	4					
69	" "	9	1	O	— 15.85	+ 0.82	— 0.06	— 0.10	23 3.26	48.04	48.45	— 15.2	1	1	1				
70	" "	2	W	— 50.37	+ 0.38	+ 0.13	+ 0.17	23 38.45	48.69	48.21	— 15.2	1	1	1					
71	" "	3	O	+ 2 0.16	+ 0.54	+ 0.13	+ 0.19	20 47.36	48.45	48.17	— 15.2	1	1	1					
72	" "	4	W	— 16.38	+ 0.87	— 0.13	— 0.22	22 4.09	48.23	48.65	— 15.2	1	1	1					
73	" "	10	1	O	— 16.64	+ 1.39	— 0.06	— 0.10	23 3.40	47.96	48.37	— 16.0	3	1	1				
74	" "	2	W	— 51.39	+ 1.60	+ 0.14	+ 0.17	23 38.62	49.07	48.59	— 16.0	3	2	3					
75	" "	3	O	+ 2 0.26	+ 0.87	+ 0.14	+ 0.19	20 47.51	49.04	48.74	— 16.0	3	2	3					
76	" "	4	W	— 16.92	+ 1.47	— 0.14	— 0.22	23 4.26	48.45	48.87	— 16.0	3	2	2					
77	" "	11	1	W	— 16.43	+ 0.95	— 0.06	— 0.10	23 3.53	47.92	48.33	— 15.7	2	2	2				
78	" "	2	O	— 50.66	+ 0.56	+ 0.14	+ 0.16	22 38.74	49.01	48.53	— 15.7	2	2	2					
79	" "	3	W	+ 2 0.11	+ 0.78	+ 0.14	+ 0.18	20 47.67	48.81	48.53	— 15.7	1	1	1					
80	" "	4	O	— 16.76	+ 0.60	— 0.14	— 0.22	23 4.43	47.91	48.33	— 15.7	3	2	1					
81	" "	16	1	O	— 16.64	+ 0.54	— 0.02	— 0.09	23 4.21	47.97	48.38	— 8.0	3	2	3				
82	" "	2	W	— 51.35	+ 0.73	+ 0.06	+ 0.16	23 39.46	48.99	48.51	— 8.0	4	3	3					
83	" "	3	O	+ 2 0.05	+ 0.03	+ 0.06	+ 0.18	20 48.38	48.77	48.47	— 8.0	4	3	3					
84	" "	4	W	— 17.55	+ 0.33	— 0.06	— 0.22	23 5.21	47.71	48.13	— 8.1	3	2	3					
85	" "	19	1	W	— 17.43	+ 0.59	— 0.02	— 0.09	23 4.78	47.86	48.27	— 8.0	3	2	2				
86	" "	2	O	— 52.24	+ 0.47	+ 0.06	+ 0.16	23 40.01	48.53	48.05	— 8.0	3	3	2					
87	" "	3	W	+ 1 58.55	+ 0.73	+ 0.06	+ 0.18	20 48.94	48.39	48.07	— 8.0	1	2	2					
88	" "	4	O	— 18.20	+ 0.40	— 0.07	— 0.22	23 5.83	47.74	48.16	— 8.6	2	2	3					
89	" "	23	1	W	— 16.19	— 1.32	— 0.02	— 0.09	23 5.37	47.78	48.19	— 7.2	3	2	2				
90	" "	2	O	— 50.72	— 1.86	+ 0.05	+ 0.16	23 40.61	48.31	47.83	— 7.2	3	3	3					
91	" "	3	W	+ 2 0.55	— 1.81	+ 0.05	+ 0.18	20 49.59	48.46	48.12	— 7.3	3	3	3					
92	" "	4	O	— 16.77	— 1.63	— 0.06	— 0.22	23 6.56	47.88	48.30	— 7.6	2	2	2					
93	" "	24	1	W	— 18.26	— 0.60	— 0.06	— 0.22	23 6.68	47.54	47.96	— 8.4	2	1	1				
94	" "	26	1	O	— 15.88	— 1.98	— 0.01	— 0.09	23 5.65	47.66	48.07	— 5.6	4	3	3				
95	" "	2	W	— 50.30	— 1.93	+ 0.04	+ 0.16	23 40.90	48.80	48.32	— 5.6	3	3	4					
96	" "	3	O	+ 2 0.52	— 1.99	+ 0.04	+ 0.18	20 49.89	48.71	48.37	— 5.6	3	4	3					
97	" "	4	W	— 17.42	— 1.70	— 0.04	— 0.21	23 6.91	47.54	47.96	— 5.6	4	3	4					
98	" "	27	1	O	— 16.12	— 1.53	0.00	— 0.09	23 5.73	47.96	48.37	— 4.0	4	4	4				
99	" "	2	W	— 51.05	— 1.08	+ 0.02	+ 0.16	23 40.98	48.96	48.48	— 4.0	4	4	4					
100	März 11	1	O	— 21.38	+ 2.26	— 0.02	— 0.10	23 6.91	47.64	48.05	— 7.7	2	1	1					
101	" "	2	W	— 55.87	+ 2.40	+ 0.06	+ 0.16	23 42.20	48.88	48.40	— 7.7	1	1	1					
102	" "	3	O	+ 1 55.01	+ 2.09	+ 0.06	+ 0.18	20 51.26	48.67	48.26	— 7.9	1	1	1					
103	" "	4	W	— 22.19	+ 2.22	— 0.06	— 0.21	23 8.59	48.35	48.77	— 8.3	3	2	2					
104	" "	12	1	W	— 20.32	+ 1.46	— 0.03	— 0.10	23 6.95	47.99	48.40	— 8.9	3	1	1				
105	" "	2	O	— 54.98	+ 1.46	+ 0.07	+ 0.17	23 42.24	49.03	48.55	— 9.0	3	2	3					
106	" "	3	W	+ 1 55.97	+ 1.63	+ 0.07	+ 0.19	20 51.30	49.09	48.67	— 9.0	3	2	2					
107	" "	4	O	— 21.70	+ 1.36	— 0.07	— 0.22	23 8.65	48.02	48.44	— 9.0								
108	" "	13	1	O	— 21.40	+ 2.71	— 0.01	— 0.09	23 6.97	48.15	48.56	— 5.0	4	4	4				
109	" "	2	W	— 56.01	+ 2.78	+ 0.03	+ 0.16	23 42.27	49.16	48.68	— 5.0	4	4	4					
110	" "	3	O	+ 1 54.63	+ 2.50	+ 0.03	+ 0.18	20 51.35	48.76	48.33	— 5.0	3	4	2					
111	" "	4	W	— 22.98	+ 2.47	— 0.03	— 0.21	23 8.71	47.96	48.38	— 5.1	3	3	3					
112	" "	19	1	O	— 17.93	— 1.26	+ 0.01	— 0.09	23 7.37	48.07	48.48	— 0.5	5	5	5				
113	" "	2	W	— 53.54	— 0.21	— 0.01	+ 0.16	23 42.68	49.01	48.53	— 0.5	4	5	5					
114	" "	3	O	+ 1 57.23	— 0.29	— 0.01	+ 0.18	20 51.79	48.97	48.51	— 0.5	4	4	4					
115	" "	4	W	— 21.00	— 0.33	+ 0.01	— 0.21	23 9.29	47.76	48.18	— 1.0	4	4	4					
116	" "	22	2	O	— 54.90	+ 0.14	— 0.01	+ 0.16	23 42.83	48.29	47.81	— 1.3	3	3	2				
117	" "	2	W	— 22.56	+ 1.47	0.00	— 0.21	23 9.53	48.23	48.65	— 2.0	3	2	3					
118	" "	23	4	O	— 24.30	+ 3.13	+ 0.04	— 0.21	23 9.58	48.24	48.66	+ 2.0	4	4	4				

Gruppe III.

№	Datum	Ok.	Die gemessene Zenitdistanz korrigiert wegen Krümmung	Korrekturen wegen			δ appar.	ϵ	Bemerkungen						
				Neigung	Temperatur	Refraktion			t	Einst.	Ruhe	Bilder			
1908															
1	Jan. 24	W	+0 26.11	-0.21	0.00	+0.01	58 22 22.93	48.76	- 2.2	3	4	1			
2	Febr. 6	O	25.21	-0.56	"	+0.01	23.71	48.55	- 3.3	3	4	4			
3	" 12	W	24.34	-0.35	"	+0.01	24.43	48.35	- 2.0	3	4	4			
4	" 13	O	23.88	+0.21	"	+0.01	24.54	48.72	- 3.7	5	5	5			
5	" 27	W	18.62	+3.07	"	+0.01	27.00	48.62	- 6.2	3	3	2			
6	März 6	O	19.56	+0.31	"	+0.01	28.80	48.75	- 4.5	3	2	2			
7	" 7	W	19.71	+0.33	"	+0.01	29.05	49.01	- 2.7	4	4	2			
8	" 13	O	16.83	+1.47	"	+0.01	30.39	48.78	-10.2	4	4	4			
9	" 14	W	17.80	+0.36	"	+0.01	30.63	48.72	-10.7	5	4	4			
10	" 17	O	17.92	-0.57	"	+0.01	31.45	48.89	- 4.7	5	5	5			
11	" 18	W	17.21	-0.08	"	+0.01	31.75	48.81	- 5.8	4	4	4			
12	" 19	O	16.98	-0.29	"	+0.01	32.05	48.82	- 7.2	5	3	3			
13	" 20	W	15.75	+0.75	"	0.00	32.33	48.91	- 5.6	3	4	2			
14	" 21	O	17.02	-1.06	"	"	32.60	48.64	- 7.2	4	2	3			
15	" 22	W	17.12	-1.36	"	"	32.87	48.55	- 5.7	4	3	4			
16	" 23	O	14.54	+0.40	"	"	33.12	48.14	- 3.3	1	2	1			
											Wolken				
17	" 24	W	16.58	-1.10	"	"	33.35	48.75	- 3.2	5	4	4			
18	" 25	O	15.93	-0.83	"	"	33.58	48.76	- 3.3	4	4	2			
19	" 26	W	16.69	-1.46	"	"	33.80	48.89	- 5.2	4	2	3			
20	" 27	O	16.07	-1.53	"	"	34.05	48.67	- 4.1	4	3	4			
21	" 28	W	14.72	-0.22	"	"	34.31	48.73	- 3.2	4	2	2			
22	" 29	O	14.04	-0.13	"	"	34.59	48.59	+ 0.7	4	3	3			
23	" 30	W	13.26	+0.56	"	"	34.88	48.63	+ -1.3	4	2	2			
24	" 31	O	12.30	+1.39	"	"	35.19	48.95	+ 2.2	4	2	1			
25	April 3	W	13.14	-0.70	"	"	36.08	48.45	- 0.3	4	3	4			
26	" 6	O	10.15	+1.11	"	"	36.86	48.19	+ 1.2	4	2	3			
27	" 7	W	11.00	+0.73	"	"	37.09	48.74	+ 1.8	4	3	3			
28	" 10	O	10.92	0.00	"	"	37.85	48.85	+ 2.2	5	5	4			
29	" 11	W	9.92	+0.56	"	"	38.13	48.53	+ 2.5	5	5	4			
30	" 13	W	9.80	+0.08	"	"	38.71	48.51	+ 1.6	4	4	4			
31	" 14	O	9.61	+0.36	"	"	39.00	49.06	+ 3.8	4	4	4			
32	" 15	O	9.29	+0.10	"	"	39.31	48.78	+ 2.8	5	4	5			
33	" 16	W	8.62	+0.49	"	"	39.61	48.64	+ 3.8	3	3	4			
34	" 21	O	7.78	-0.13	"	"	40.83	48.57	+ 0.4	4	4	4			
35	" 22	W	8.74	-0.92	"	"	41.06	48.77	+ 1.3	4	4	2			
											Wolken				
36	" 23	O	7.85	-0.54	"	"	41.26	48.65	+ 2.5	4	3	4			
37	" 24	W	8.30	-1.16	"	"	41.48	48.54	+ 3.4	4	1	2			
38	Mai 1	W	6.41	-0.92	"	"	43.31	48.72	+ 2.1	5	3	4			
39	" 2	O	5.99	-0.67	"	"	43.52	48.92	+ 2.3	4	4	4			
40	" 3	W	6.40	-1.37	"	"	43.74	48.69	+ 0.1	5	4	5			
41	" 4	O	5.22	-0.92	"	"	43.92	48.30	+ 0.0	5	4	5			
42	" 7	W	4.33	+0.15	"	"	44.52	48.92	+ 3.6	5	3	5			
43	" 10	O	4.80	-1.11	"	"	45.18	48.95	+ 6.8	4	2	3			
44	" 11	W	4.67	-1.17	"	"	45.43	48.85	+ 5.6	5	4	5			
45	" 12	W	3.30	+0.08	"	"	45.66	48.96	+ 4.7	5	5	5			
46	" 17	O	3.27	-0.76	"	"	46.60	49.03	+ 6.4	4	4	1			
47	" 21	O	3.32	-1.61	"	"	47.14	48.77	+ 9.8	1	3	1			
											* sehr schwach kaum sichtbar				
1909															
48	Jan. 4	W	46.03	-0.50	0.00	+0.01	3.29	48.85	+ 1.3	3	2	3			
49	" 29	O	45.44	0.00	+0.01	"	2.96	48.40	- 9.0	4	2	3			
50	" 30	W	46.96	-0.99	+0.01	"	3.01	49.02	-12.0	4	2	3			
51	Febr. 9	O	42.99	+2.28	+0.01	"	3.96	49.23	-16.0	2	2	2			
52	" 10	W	43.97	+0.31	+0.01	"	4.12	48.44	-17.7	3	1	1			

№	Datum	Ok.	Die gemessene Zenitdistanz korrigiert wegen Krümmung		Korrekturen wegen			δ appar.	φ	Bemerkungen			
					Neigung	Temperatur	Refraktion			t	Einst.	Ruhe	Bilder
1909													
53	Febr. 17	O	+0	42.97	+0.56	+0.01	+0.01	58 22 5.00	48.53	-11.0	3	3	3
54	" 18	W		43.68	-0.08	+0.01	"	5.15	48.79	-8.7	2	3	2
55	" 21	O		41.50	+1.41	0.00	"	5.70	48.60	-7.4	4	2	3
56	" 22	W		41.79	+0.72	0.00	"	5.92	48.48	-7.2	4	2	3
57	" 24	O		41.67	+0.50	+0.01	"	6.35	48.52	-10.4	4	3	4
58	" 25	W		41.11	+0.64	+0.01	"	6.55	48.34	-8.6	3	4	3
59	" 26	O		42.64	-0.90	+0.01	"	6.73	48.47	-8.0	4	3	2
60	März 3	W		40.84	+0.28	0.00	"	7.64	48.79	-3.4	3	3	3
61	" 11	O		36.32	+2.47	+0.01	"	9.68	48.47	-11.3	2	2	2
62	" 12	W		36.48	+2.40	+0.01	"	9.92	48.84	-10.0	3	3	3
63	" 17	O		34.00	+0.57	0.00	"	11.02	48.68	-2.9	4	4	4
64	" 18	W		37.38	-0.31	"	0.00	11.28	48.38		4	2	2
eilig, Mittelfaden störend													
65	" 21	O		34.37	+1.68	"	0.00	12.11	48.15	-4.0	4	2	4
66	" 22	W		35.29	+0.87	"	+0.01	12.38	48.57	-5.0	4	4	4
67	" 29	O		33.90	+0.38	"	"	14.18	48.45	+0.1	5	5	5
Mittelfaden sehr nahe													
68	April 5	O		31.75	+0.73	"	"	16.20	48.68	-0.2	4	5	4
69	" 6	W		30.60	+1.16	"	"	16.48	48.27	+1.5	4	4	4
70	" 7	O		32.02	-0.29	"	"	16.78	48.50	-1.1	4	4	4
71	" 10	W		29.16	+1.63	"	"	17.53	48.35	-4.0	4	4	4
72	" 20	O		27.75	+0.71	"	"	20.16	48.61	-2.4	"	"	"
73	" 23	W		27.15	+0.54	"	"	20.89	48.61	+1.1	4	4	4
74	" 24	O		27.21	+0.26	"	"	21.10	48.56	+0.3	4	4	4
75	" 26	W		25.87	+1.20	"	"	21.53	48.63	+5.5	4	3	3
76	" 27	O		27.77	-0.36	"	"	21.75	49.15	+8.5	4	3	3
77	" 29	W		24.63	+1.84	"	"	22.23	48.73	+5.8	5	5	5
78	" 30	O		25.04	+0.96	"	"	22.51	48.50	+5.7	4	3	3
79	Mai 1	W		25.70	+0.12	"	"	22.78	48.63	+3.7	4	4	4
80	" 2	O		25.11	+0.15	"	"	23.05	48.30	+3.4	4	3	3
81	" 3	O		26.88	-1.20	"	"	23.31	48.98	+5.3	4	3	3
82	" 5	O		26.32	-1.47	"	"	23.77	48.61	+3.9	4	4	4
83	" 7	W		24.57	-0.35	"	"	24.18	48.43	+2.0	3	2	3
84	" 8	W		23.75	+0.73	"	"	24.34	48.85	+2.0	4	3	3
85	" 9	W		24.61	-0.67	"	"	24.52	48.49	+3.4	4	3	3
86	" 11	O		23.79	+0.05	"	"	24.88	48.71	+6.0	3	1	3
87	" 14	O		23.70	-0.92	"	"	25.46	48.23	+6.1	3	1	2
88	" 16	W		22.31	0.00	"	"	25.89	48.23	+6.3	4	4	3
89	" 17	O		22.24	-0.08	"	"	26.10	48.25	+9.0	2	3	2
90	" 19	W		22.13	-0.21	"	"	26.45	48.40	+8.0	4	3	3

Gruppe IV.

№	Datum	Stern	Ok.	Die gemessene Zenitdistanz korrigiert wegen Krümmung		Korrekturen wegen			δ appar. ± Faden- distanz	φ	φ + Reduk- tion auf das Grup- pen- mittel	Bemerkungen			
						Neigung	Temperatur	Refraktion				t	Einst.	Ruhe	Bilder
1908															
1	Juli 25	1	O	+0	43.97	-1.08	+0.24	-0.24	58 22 5.85	58 22 48.94	48.60	+15.7	3	3	1
2	" 26	1	O		43.86	-1.46	+0.26	-0.24	6.11	48.73	48.39	+17.4	3	4	2
3	" 27	1	O		45.40	-2.57	+0.29	-0.24	6.34	49.42	49.08	+19.0	4	3	4
Niv. unruhig, Lukon spßt geöffnet															
4	" 28	1	W		42.61	+0.17	+0.27	-0.24	6.55	49.16	48.82	+18.0	4	4	4
5	" 29	1	W		42.57	+0.36	+0.29	-0.24	6.76	49.54	49.20	+19.2	4	4	3

№	Datum	Stern	Ok.	Die gemessene Zenitdistanz korrigiert wegen Krümmung	Korrekturen wegen			δ appar. \pm Fadendistanz	φ	$\varphi +$ Reduktion auf das Gruppenmittel	Bemerkungen									
					Neigung	Temperatur	Refraktion				t	Einst.	Ruhe	Bilder						
1908																				
6	Aug. 3	1	W	+ 0	40.74	+ 0.64	+ 0.20	- 0.24	58 22 7.93	58 22 49.07	48.73	+ 13.3	1	4	4					
7	" 4	1	O		41.07	- 0.14	+ 0.21	- 0.24	8.20	49.30	48.96	+ 13.8	4	4	4					
8	" 6	1	W		40.56	+ 0.50	+ 0.22	- 0.24	8.71	49.55	49.21	+ 14.8	3	3	4					
													* sehr schwach							
9	" 9	1	O		40.69	- 0.76	+ 0.25	- 0.24	9.36	49.50	49.16	+ 16.5	2	2	2					
													* sehr schwach							
10	" 11	1	O		41.29	- 1.75	+ 0.27	- 0.24	9.70	49.47	49.13	+ 17.7	2	3	2					
													kaum sichtbar							
11	" 12	1	W		39.05	+ 0.45	+ 0.26	- 0.24	9.84	49.16	48.82	+ 17.3	4	2	3					
12	" 18	1	W		37.45	+ 0.83	+ 0.22	- 0.24	10.97	49.03	48.69	+ 14.5	4	3	1					
													* sehr schwach							
13	" 21	1	O		35.49	+ 1.58	+ 0.15	- 0.24	11.54	48.72	48.38	+ 9.8	4	4	2					
14	" 22	1	W		38.10	- 0.28	+ 0.20	- 0.24	11.69	49.27	48.83	+ 13.2	1	3	1					
15	" 27	1	W		36.68	+ 0.24	+ 0.20	- 0.21	12.23	48.91	48.58	+ 13.0	1	2	1					
													* verwaschen							
16	" 30	1	O		36.87	- 0.64	+ 0.20	- 0.24	12.62	49.01	48.68	+ 13.0	1	1	4					
													* sehr schwach							
1909																				
17	April 24	1	O	+ 1	12.22	+ 1.10	- 0.03	- 0.25	21 35.60	48.84	48.54	- 1.8	2	4	1					
													* sehr schwach							
18	Mai 2	1	W	1	12.22	- 0.49	+ 0.01	- 0.25	37.20	48.49	48.19	+ 0.6	3	4	3					
19	" 3	1	O	1	9.96	+ 1.36	+ 0.03	- 0.25	37.47	48.77	48.47	+ 2.1	4	4	4					
20	" 4	1	W	1	12.02	+ 0.02	+ 0.03	- 0.25	37.75	49.37	49.07	+ 1.8	3	3	3					
21	" 7	1	O	1	9.54	+ 1.03	- 0.03	- 0.25	38.59	48.68	48.38	- 2.0	3	3	3					
22	" 8	1	O	1	10.40	- 0.13	- 0.02	- 0.25	38.85	49.05	48.75	- 1.2	4	4	4					
23	" 9	1	W	1	10.40	- 0.08	0.00	- 0.25	39.10	48.97	48.67	0.0	4	4	3					
24	" 15	1	W	1	9.29	- 0.59	+ 0.05	- 0.25	40.61	48.91	48.61	+ 3.1	1	1	1					
25	" 16	1	O	1	8.63	- 0.66	+ 0.04	- 0.25	40.92	48.88	48.58	+ 2.9	4	4	3					
26	" 16	2	W	0	38.86	- 0.78	- 0.04	+ 0.29	21 9.94	48.47	48.77	+ 2.9	1	3	1					
													* schwach							
27	" 17	1	W	1	8.61	- 0.70	+ 0.06	- 0.25	41.24	48.76	48.46	+ 4.3	4	2	3					
28	" 17	2	O	0	39.38	- 1.25	- 0.07	+ 0.29	10.21	48.36	48.76	+ 4.0	1	2	1					
													durch Wolken							
29	" 18	1	O	1	7.42	- 0.21	+ 0.05	- 0.25	41.57	48.78	48.48	+ 3.5	4	3	3					
30	" 22	2	O	0	36.27	+ 0.07	- 0.05	+ 0.29	11.71	48.09	48.39	+ 2.7	4	3	3					
31	" 23	1	W	1	5.41	+ 1.11	+ 0.03	- 0.25	43.12	49.22	48.90	+ 1.8	3	3	4					
32	" 23	2	O	0	35.29	+ 0.78	- 0.02	+ 0.29	11.96	48.10	48.42	+ 1.4	3	3	3					
33	" 24	1	O	1	5.96	- 0.14	+ 0.06	- 0.25	43.41	49.24	48.92	+ 4.0	4	3	3					
34	" 24	2	W	0	36.11	- 0.28	- 0.06	+ 0.29	12.22	48.48	48.80	+ 3.5	3	2	2					
35	" 26	1	W	1	4.13	+ 1.08	+ 0.05	- 0.25	43.95	48.76	48.43	+ 3.0	4	3	3					
36	" 26	2	O	0	34.66	+ 0.73	- 0.03	+ 0.29	12.73	48.18	48.51	+ 1.9	4	3	3					
37	" 27	1	O	1	4.68	+ 0.05	+ 0.06	- 0.25	44.24	48.98	48.65	+ 4.2	3	2	3					
38	" 27	2	W	0	34.84	+ 0.14	- 0.06	+ 0.29	12.98	48.39	48.72	+ 3.7	3	3	3					
39	" 29	1	W	1	4.29	- 0.08	+ 0.14	- 0.24	44.87	48.78	48.44	+ 9.5	3	3	2					
40	" 29	2	O	0	34.89	+ 0.15	- 0.15	+ 0.28	13.56	48.53	48.87	+ 8.9	3	3	3					
41	" 31	2	W	0	34.08	- 0.24	- 0.12	+ 0.28	14.20	48.40	48.75	+ 7.0	3	3	3					
42	Juni 3	1	O	1	2.60	- 0.01	+ 0.10	- 0.25	46.65	49.29	48.92	+ 6.4	2	1	2					
43	" 7	2	O	0	32.36	- 0.52	- 0.14	+ 0.28	16.47	48.25	48.65	+ 8.0	3	2	3					
44	" 16	1	W	0	57.98	+ 0.73	+ 0.14	- 0.24	50.90	49.31	48.87	+ 9.6	4	3	3					
45	" 16	2	O		28.84	+ 0.42	- 0.16	+ 0.28	19.44	48.62	49.06	+ 9.2	4	3	4					
46	" 17	1	O		58.45	- 0.59	+ 0.17	- 0.24	51.24	49.23	48.79	+ 11.0	2	1	1					
47	" 17	2	W		28.94	- 0.80	- 0.17	+ 0.28	19.80	48.25	48.69	+ 10.0	3	3	2					
48	" 18	1	W		57.43	+ 0.87	+ 0.21	- 0.24	51.58	49.65	49.20	+ 13.7	3	3	3					
49	" 21	1	O		54.50	+ 2.17	+ 0.17	- 0.24	52.50	49.30	48.84	+ 11.2	4	3	3					
50	" 21	2	W		25.30	+ 1.63	- 0.17	+ 0.28	21.10	48.34	48.80	+ 10.2	2	2	3					
51	" 26	1	O		56.15	- 0.45	+ 0.21	- 0.24	54.06	49.93	49.48	+ 14.2	3	2	1					
52	" 26	2	W		26.14	- 0.64	- 0.22	+ 0.28	22.68	48.44	48.89	+ 13.2	3	2	2					
53	" 27	1	W		56.34	- 0.66	+ 0.21	- 0.24	54.42	49.87	49.42	+ 14.1	3	1	2					
54	" 27	2	O		25.57	+ 0.17	- 0.24	+ 0.28	23.05	48.63	49.08	+ 13.9	2	3	3					
55	" 28	1	W		55.87	- 1.24	+ 0.22	- 0.24	54.77	49.18	48.74	+ 14.5	4	3	3					
56	" 28	2	O		25.67	- 0.67	- 0.24	+ 0.28	23.43	48.28	48.72	+ 14.4	4	4	3					

№	Datum	Stern	Ok.	Die gemessene Zenitdistanz korrigiert gegen Krümmung	Korrekturen wegen			δ appar. \pm Fadendistanz	φ	φ + Reduktion auf das Gruppenmittel	Bemerkungen							
					Neigung	Temperatur	Refraktion				t	Einst.	Ruhe	Bilder				
	1909																	
57	Juli 1	2	W	+ 0 23.32	+ 0.03	- 0.17	+ 0.28	58 22 24.53	58 22 48.19	48.63	+ 9.8	1	2	1				
58	" 1	1	O	53.20	- 0.10	+ 0.15	- 0.24	21 55.82	49.03	48.59	+ 10.1	3	2	3				
59	" 5	1	W	52.48	- 0.15	+ 0.17	- 0.24	56.99	49.05	48.64	+ 11.8	2	1	1				
60	" 7	1	O	51.57	0.00	+ 0.21	- 0.24	57.54	49.28	48.88	+ 14.2	4	3	3				
61	" 7	2	W	21.81	- 0.17	- 0.06	+ 0.28	22 26.44	48.50	48.90	+ 3.3	4	3	3				
62	" 8	1	W	51.81	- 0.50	+ 0.24	- 0.24	21 57.34	48.95	48.55	+ 15.8	2	1	2				
63	" 9	2	O	21.70	- 0.29	- 0.19	+ 0.28	22 27.08	48.38	48.76	+ 11.2	3	2	3				
64	" 15	1	O	49.37	- 0.60	+ 0.19	- 0.24	0.10	49.02	48.67	+ 12.6	4	3	3				
65	" 15	2	W	19.10	- 0.47	- 0.21	+ 0.28	29.23	48.13	48.48	+ 12.6	3	3	3				
66	" 18	1	W	47.82	+ 0.56	+ 0.18	- 0.24	0.89	49.01	48.68	+ 12.1	3	2	2				
67	" 19	2	O	16.94	+ 1.02	- 0.20	+ 0.28	30.43	48.27	48.59	+ 11.8	3	1	2				
68	" 23	1	O	45.60	+ 1.15	+ 0.16	- 0.24	2.18	49.05	48.75	+ 10.8	3	3	3				
69	" 23	2	W	15.55	+ 1.20	- 0.18	+ 0.28	31.61	48.66	48.96	+ 10.4	2	1	2				
70	" 27	2	W	15.15	0.00	- 0.19	+ 0.28	32.96	48.40	48.68	+ 11.0	4	4	4				
71	" 28	1	W	44.14	+ 1.44	+ 0.25	- 0.24	3.63	48.92	48.65	+ 10.3	3	3	3				
72	" 28	2	O	13.88	+ 1.29	- 0.17	+ 0.28	33.28	48.36	48.63	+ 10.0	3	2	3				
73	" 31	1	O	45.15	- 0.59	+ 0.18	- 0.24	4.34	49.04	48.78	+ 12.0	3	3	3				
74	" 31	2	W	14.62	- 0.63	- 0.19	+ 0.28	34.16	48.44	48.70	+ 11.0	4	3	3				
75	Aug. 3	1	W	44.24	+ 0.07	+ 0.24	- 0.24	4.94	49.05	48.80	+ 15.7	3	1	2				
76	" 4	1	O	43.66	0.00	+ 0.22	- 0.24	5.15	49.01	48.77	+ 14.9	4	3	2				
77	" 6	1	W	42.43	+ 1.37	+ 0.21	- 0.24	5.62	49.19	48.95	+ 13.7	3	3	3				
78	" 6	2	O	11.56	+ 1.30	- 0.22	+ 0.28	35.74	48.46	48.70	+ 13.0	3	2	2				
79	" 7	1	O	43.33	- 0.35	+ 0.22	- 0.24	5.85	49.01	48.78	+ 14.8	2	2	2				
80	" 7	2	W	11.46	+ 0.70	- 0.24	+ 0.28	36.02	48.42	48.65	+ 14.0	3	2	3				
81	" 8	1	W	41.04	+ 2.18	+ 0.18	- 0.24	6.10	49.06	48.83	+ 12.0	3	3	2				
82	" 8	2	O	10.49	+ 1.84	- 0.18	+ 0.28	36.35	48.68	48.91	+ 10.8	3	2	2				
83	" 9	1	O	40.10	+ 2.19	+ 0.20	- 0.24	6.36	48.81	48.59	+ 13.0	2	2	1				
84	" 9	2	W	9.15	+ 2.52	- 0.20	+ 0.28	36.64	48.59	48.81	+ 11.8	3	3	3				
85	" 10	1	W	41.67	+ 1.15	+ 0.17	- 0.24	6.60	49.15	48.93	+ 11.3	3	2	3				
86	" 10	2	O	10.89	+ 1.06	- 0.18	+ 0.28	36.94	48.79	49.01	+ 10.5	3	2	3				
87	" 12	1	O	41.18	+ 0.54	+ 0.15	- 0.24	7.00	48.83	48.61	+ 9.7	3	2	3				
88	" 12	2	W	10.19	+ 0.50	- 0.15	+ 0.28	37.50	48.52	48.74	+ 8.8	2	2	2				
89	" 13	1	W	41.15	+ 1.13	+ 0.15	- 0.24	7.18	49.17	48.94	+ 10.4	4	3	3				
90	" 13	2	O	9.79	+ 1.04	- 0.17	+ 0.28	37.74	48.48	48.71	+ 9.9	4	3	3				
91	" 17	1	O	41.97	- 0.63	+ 0.21	- 0.24	7.78	49.29	49.06	+ 14.0	3	3	3				
92	" 17	2	W	10.05	- 0.54	- 0.23	+ 0.28	38.58	48.34	48.57	+ 13.3	3	3	2				
93	" 18	1	W	40.38	+ 1.08	+ 0.22	- 0.24	7.93	49.17	48.93	+ 15.0	2	3	2				
94	" 18	2	O	8.53	+ 1.22	- 0.24	+ 0.28	38.79	48.38	48.62	+ 14.0	4	4	4				
95	" 19	1	O	40.18	+ 0.92	+ 0.24	- 0.24	8.11	49.41	49.17	+ 15.8	3	3	3				
96	" 20	1	O	38.10	+ 2.12	+ 0.20	- 0.24	8.29	48.67	48.43	+ 13.0	1	1	1				
97	" 21	1	W	37.94	+ 2.45	+ 0.21	- 0.24	8.48	48.64	48.40	+ 14.0	2	2	1				
98	" 21	2	O	6.45	+ 2.71	- 0.21	+ 0.28	39.53	48.56	48.80	+ 12.4	3	3	3				
99	" 22	1	O	40.24	+ 0.10	+ 0.22	- 0.24	8.68	49.20	48.96	+ 14.8	1	1	1				
100	" 24	2	W	8.00	+ 0.07	- 0.22	+ 0.28	40.28	48.61	48.85	+ 13.1	3	2	2				
101	" 28	1	O	38.56	+ 0.78	+ 0.24	- 0.24	9.53	49.07	48.83	+ 15.8	1	1	1				

Diskussion der Resultate.

Der mittlere Fehler der Beobachtungen.

Aus den Abweichungen der einzelnen Beobachtungen von ihren Monatsmitteln habe ich folgende mittlere Fehler gefunden

Stern	Gruppe I	Stern	Gruppe II	Stern	Gruppe III	Stern	Gruppe IV
1	± 0.15	3	± 0.19	7	± 0.21	8	± 0.25
2	$\underline{0.19_5}$	4	0.21			9	$\underline{0.10}$
	$\pm 0.17_3$	5	0.19_5				$\pm 0.17_6$
		6	$\underline{0.21}$				
			± 0.20				

Im Mittel für alle Gruppen

$$\pm 0.19.$$

Der Beobachtungsfehler ist also ebenso gross, wie bei meinen Talkott-Beobachtungen. Er ist kleiner für die schwächeren Sterne.

Die Reduktionen auf das Mittel der Gruppen.

Die Reduktionen auf das Mittel der Gruppen kann man bei halb-jährigen Beobachtungen der Gruppen *a priori* nicht als konstant ansehen. Sie können durch relative Parallaxen der Sterne, durch gesetzmässige Änderungen der Polhöhe oder der Lotlinie innerhalb der Beobachtung einer Gruppe, und durch den Fehler des Temperaturkoeffizienten der Schraube, in unserem Falle der Fadendistanzen, Änderungen erleiden. Auch die Lichtgleichung kann sie beeinflussen. Ich habe deshalb diese Reduktionen für alle Sterne der Gruppen I, II und IV graphisch dargestellt, um mich von ihrer Konstanz zu überzeugen, oder ihren Änderungen Rechnung zu tragen. Die Gruppen I und IV weisen in der Tat einen Gang dieser Reduktionen auf. Sie bestehen je aus 2 Sternen, die in 24 resp. 54 Minuten nacheinander folgen. Beide Reduktionen scheinen eine Verkleinerung des Temperaturkoeffizienten der Distanz III zu fordern, doch ist es bei der geringen Zahl der Differenzen unmöglich, diese Ursache von der Parallaxenwirkung und der Lichtgleichung zu trennen. Die Parallaxe von β Cassiopejæ, des 2-ten Sternes der ersten Gruppe, ist bekannt und ich habe sie bei der Reduktion auf den scheinbaren Ort berück-

sichtigt. Dabei benutzte ich das Mittel aus den Werten von S. Kostinsky und M. Pritchard*).

$$\pi = +0''.15.$$

Ich habe die beobachteten Reduktionen für beide Sterngruppen durch glatte Kurvenzüge verbunden und diesen folgende Werte entnommen.

Die oberen Zeichen gelten für den ersten, die unteren — für den zweiten Stern der Gruppe.

Gruppe I.

Gruppe IV.

Reduktionen auf das Mittel der Gruppe.

21/VII 1908	± 0.48	10/X 1908	± 0.37	30/XII 1908	± 0.15	vom 2/V bis zum 20/V	∓ 0.30
31/VII	0.47	20/X	0.34	10/I 1909	0.14	30/V	0.35
10/VIII	0.46	30/X	0.29	20/I	0.14	10/VI	0.42
20/VIII	0.44	10/XI	0.24	30/I	0.13	20/VI	0.46
30/VIII	0.43	20/XI	0.20	10/II	0.12	30/VI	0.44
10/IX	0.42	30/XI	0.18	20/II	0.12	10/VII	0.38
20/IX	0.41	10/XII	0.16	30/II	0.12	20/VII	0.32
30/IX	0.39	20/XII	0.16	Im August		30/VII	0.26
				1909	± 0.31	10/VIII	0.22
						20/VIII	0.24

Die Benutzung dieser Reduktionen ermöglicht es auch die Abende zu verwerten, an denen nur einer der Sterne der Gruppe beobachtet war, indem dadurch der Fehler des Temperaturkoeffizienten herausfällt und auch die anderen Fehlerquellen abgeschwächt werden. Von den 4 Sternen der II-ten Gruppe zeigen 3 keinerlei Gang der Reduktionen auf das Gruppenmittel. Nur der Stern Hels. Gotha 4589 zeigt einen deutlich ausgeprägten Gang, der auf eine merkliche Parallaxe schliessen lässt.

Die Reduktionen dieses Sternes auf das Mittel der Gruppe sind ebenfalls einer ausgeglichenen Kurve entnommen. So erhielten wir:

Gruppe II.

Reduktionen auf das Mittel der Gruppe.

Hels. Gotha 4498	$- 0.41$	} für die ganze Beobachtungzeit.
„ 4530	$+ 0.48$	
15 Lyncis	$- 0.42$	

*) S. Kostinsky. Sur la parallaxe de β Cassiopejæ. Bulletin de l'Academie des Sciences de St. Petersburg. V^e Serie, vol. I. 1894.

Hels. Gotha 4589

1/X 1908	+ 0.47	10/I 1909	+ 0.24
11/X	0.48	20/I	0.23
21/X	0.47	30/I	0.25
31/X	0.47	10/II	0.28
10/XI	0.46	20/II	0.32
30/XI	0.46	1/III	0.36
10/XII	0.44	11/III	0.41
20/XII	0.37	21/III	0.47
30/XII	0.30		

Über die Parallaxe des Sternes Hels. Gotha 4589.

Den Gang in den Zahlen der obigen Tabelle kann man als Wirkung der Parallaxe auffassen.

Die anderen oben genannten Fehlerquellen fallen hier weg, denn würde der Gang durch den Temperaturkoeffizienten verursacht sein, so müsste er sich genau in demselben Masse bei dem 2-ten südlichen Stern der Gruppe, Hels. Gotha 4530, der mit demselben Fadenpaar beobachtet war, zeigen, was nicht der Fall ist. Eher könnte man an eine Lichtgleichung bei diesem schwächsten Stern der Gruppe denken; diese könnte aber nur die Beobachtungen im März 1909 beeinflusst haben, weil in der übrigen Zeit — Oktober bis Februar — der Stern bei völlig dunklem Himmel beobachtet wurde.

Die Eigenbewegung des Sternes beträgt:

$$\mu_{\delta} = -0''.202, \mu_{\alpha} = +0''.0139$$

Ich stelle unten alle Reduktionen mit dem Koeffizienten der Parallaxe zusammen und füge noch die Reduktionen des Nachbarsternes Hels. Gotha 4530 hinzu, um den Verdacht der Einwirkung des Temperaturkoeffizienten, der beide Sterne genau in derselben Weise beeinflussen müsste, zu widerlegen. Die beiden Sterne folgen in 8 Minuten nacheinander und ihre Deklinationsdifferenz beträgt nur 2'.

Die Reduktionen auf das Gruppenmittel.

		Hels. Gotha 4589	Hels. Gotha 4530	Koeff. d. Parallaxe in δ .
		"	"	"
Okt.	8	+ 0.35 } + 0.44	+ 0.45 } + 0.38	- 0.06
Nov.	4	+ 0.53 } + 0.44	+ 0.32 } + 0.38	- 0.31
"	5	+ 0.39 } + 0.48	+ 0.65 } + 0.52	- 0.32
"	12	+ 0.57 } + 0.48	+ 0.39 } + 0.52	- 0.37

	Hels. Gotha 4589	Hels. Gotha 4530	Koeff. d. Pa- rallaxe in δ .
	"	"	"
Nov. 30	+0.36	+0.50	-0.49
Dez. 28	+0.53	+0.74	-0.57
" 31	+0.39	+0.27	-0.57
Jan. 4	+0.23	+0.50	-0.57
" 5	+0.20	+0.19	-0.57
" 20	+0.10	+0.63	-0.54
" 29	+0.35	+0.51	-0.50
" 30	+0.08	+0.75	-0.49
Febr. 3	+0.26	+0.70	-0.47
" 9	+0.10	+0.34	-0.43
" 10	+0.41	+0.44	-0.43
" 11	+0.40	+0.60	-0.42
" 16	+0.41	+0.63	-0.38
" 19	+0.26	+0.40	-0.36
" 23	+0.35	+0.20	-0.33
" 26	+0.53	+0.62	-0.30
März 11	+0.29	+0.50	-0.19
" 12	+0.56	+0.50	-0.18
" 13	+0.25	+0.65	-0.17
" 19	+0.52	+0.56	-0.11

Hieraus ergibt sich als wahrscheinlichster Wert der Parallaxe des Sternes H. G. 4589 in bezug auf das Mittel der 4 Sterne der Gruppe

$$\pi = +0.41 \pm 0.16 \text{ (w. F.)}$$

Bildet man noch die Differenzen der Polhöhen aus den Sternen Hels. Gotha 4589 — Hels. Gotha 4530, so ergibt sich als relative Parallaxe unseres Sternes in bezug auf den Nachbarstern H. G. 4530

$$\pi = +0.52 \pm 0.22$$

Die Details der Rechnung übergehe ich, weil es sich bei der geringen Zahl der Gleichungen und der Kleinheit des parallaktischen Faktors nur um eine ganz rohe Bestimmung dieser Konstante handeln kann, die vielleicht die Aufmerksamkeit der Beobachter auf diesen Stern lenken wird, der sonst wegen seiner geringen Helligkeit kaum eine Parallaxe erwarten lässt.

Die Reduktionen der Sterngruppen auf das mittlere Deklinationssystem der 9 Sterne.

Nachdem an alle Beobachtungen die Reduktionen auf die Gruppennittel angebracht waren (11. Kolumne der Beobachtungen), wurden für jede Sterngruppe Mittel gebildet, die circa einen Monat umfassen und nach

folgenden Gesichtspunkten zusammengefasst sind. Für die Zeit gemeinsamer Beobachtung zweier Gruppen mussten mindestens 2 Anschlüsse herauskommen und die Mittel beider Gruppen mussten auf denselben Tag fallen, wenn sie auch sonst verschieden über den Zeitraum verteilt waren. Unten sind diese Mittel für die Zeiten gemeinsamer Beobachtung zweier Gruppen zusammengestellt. Die erste Kolumne enthält die Jahreszeit in Tausendsteln des Jahres. Neben den Polhöhenwerten stehen ihre mittleren Fehler, die aus der inneren Uebereinstimmung der zum Mittel gehörigen Beobachtungen abgeleitet sind. Die 3-te Kolumne enthält die Anschlüsse: vorangehende — folgende Gruppe mit ihren mittleren Fehlern.

Die Anschlüsse der Gruppenmittel.

[1908. 578	IV	48.87 ± 0.11			
	580	I	.54 ± 0.08	IV - I = + 0.33 ± 0.13		
	1908. 632	IV	48.78 ± 0.09	IV - I = + 0.42 ± 0.11		
	632	I	.36 ± 0.06			
	1908. 802	I	48.19 ± 0.04	I - II = - 0.44 ± 0.06	}	- 0.41 ± 0.04
	801	II	.63 ± 0.04			
	1908. 878	I	48.09 ± 0.04	I - II = - 0.48 ± 0.08		
	879	II	.57 ± 0.07			
	1909. 017	I	48.04 ± 0.06	I - II = - 0.30 ± 0.07		
	017	II	.34 ± 0.04			
	[1909. 109]	I	47.53 ± 0.08]			
	1909. 110	II	48.35 ± 0.03	II - III = - 0.34 ± 0.09 ₅	}	- 0.22 ± 0.06
	109	III	.69 ± 0.09			
	1909. 190	II	48.38 ± 0.05	II - III = - 0.14 ± 0.08 ₆		
	191	III	.52 ± 0.07			
	1909. 332	III	48.66 ± 0.08	III - IV = + 0.09 ± 0.14 ₅	}	- 0.08 ± 0.08
	331	IV	.57 ± 0.12			
	1909. 365	III	48.45 ± 0.09	III - IV = - 0.17 ± 0.10		
	370	IV	.62 ± 0.05			
	1909. 601	IV	48.77 ± 0.03	IV - I' = + 0.27 ± 0.05	}	+ 0.23 ± 0.04
	594	I	.50 ± 0.04			
	1909. 636	IV	48.78 ± 0.07	IV - I' = + 0.09 ± 0.08 ₆		
	640	I	.69 ± 0.05			

Der Jahresschluss-
fehler I - I' = - 0.48.

Die Zahlen in eckigen Klammern sind mit den anderen nicht gleichwertig, weil im Herbst 1908 von der IV-ten Gruppe nur ein Stern beobachtet war und als Reduktion auf das Gruppenmittel das Mittel des folgenden Jahres angenommen ist, und weil die Beobachtungen der ersten Gruppe im Februar 1909 in die Tagestunden fielen und sich auch nur auf den einen Stern β Cassiopejae beziehen. Diese Werte sind deshalb zur Ableitung der mittleren

				Mittlerer Monatstag	Mittlere Tageszeit	
					h	h
17	1909.423	IV	48.65 ± 0.04	Juni 5	13.6	13.6
18	1909.515	IV	48.72 ± 0.05	Juli 8	11.4	11.4
19	1909.601	IV	48.68 ± 0.03	Aug. 7	9.5	12.0
	594	I	$.76 \pm 0.04$		14.9	
		605	48.74 ± 0.02	Aug. 10	9.3	12.0
20	1909.636	IV			$.69 \pm 0.07$	
	638	I	$.95 \pm 0.05$	Aug. 23	13.8	

Die Punkte 5 und 6, 7 und 8, sowie 19 und 20 sind noch zu Mitteln zusammengezogen. Damit ist erreicht worden, dass jetzt alle Punkte nahezu Monats-Mittelwerte sind, und bis auf einen, in nahezu monatlichen Zeitabschnitten aufeinander folgen. Die Genauigkeit ist bis auf die 4 ersten Werte, die auf Beobachtungen des einen Sternes H. G. 7119 beruhen, ziemlich dieselbe und so glaubte ich keine bessere Einteilung der Beobachtungen zur Ableitung der Polhöenschwankung anstreben zu müssen und habe nach diesen Punkten die Kurve gezeichnet. Die übliche Zusammenfassung der Beobachtungen in gleicher Zahl ist in unserem Falle unanwendbar, weil unsere Gruppen eine verschiedene Anzahl von Sternen enthalten und da bei dieser Methode die verschiedene Beobachtungsgenauigkeit in den verschiedenen Jahres- und Nachtzeiten nicht zur Geltung kommen würde.

Die Abendwerte.

Die Reduktionen auf das mittlere Deklinationssystem der Sterne sind auch an alle einzelnen Polhöhenwerte angebracht und diese dann für jede Nacht zu Mitteln vereinigt worden. Unten sind die so erhaltenen Abendwerte nebst der Zahl der beobachteten Sterne angeführt.

Datum	φ	Zahl der Sterne	Datum	φ	Zahl der Sterne	Datum	φ	Zahl der Sterne	Datum	φ	Zahl der Sterne
1908			1908			1908			1909		
Jan. 24	48.63	1	März 20	48.78	1	April 3	48.32	1	April 24	49.41	1
Febr. 6	.42	1	21	.51	1	6	.06	1	Mai 1	.59	1
12	.22	1	22	.42	1	7	.61	1	2	.79	1
13	.59	1	23	.01	1	10	.72	1	3	.56	1
27	.49	1	24	.62	1	11	.40	1	4	.17	1
März 6	.62	1	25	.63	1	13	.38	1	7	.79	1
7	.88	1	26	.76	1	14	.93	1	10	.82	1
13	.65	1	27	.54	1	15	.65	1	11	.72	1
14	.59	1	28	.60	1	16	.51	1	12	.83	1
17	.76	1	29	.46	1	21	.44	1	17	.90	1
18	.68	1	30	.50	1	22	.64	1	21	.64	1
19	.69	1	31	.82	1	23	.52	1			

Dieses Mittel aus 397 Beobachtungen und 174 Abenden, die sich über einen Zeitraum von über 13 Monaten erstrecken, kann als frei von den 14 monatlichen Periode der Polhöenschwankung angesehen werden und als mittlere Polhöhe für das Deklinationssystem der 9 beobachteten Sterne gelten.

Es gilt jetzt diesen Wert mit den 3 Momentan-Polhöhen aus Fundamentalsternen des B. J. zu verbinden.

Unserer Kurve der Polhöenschwankung wurden die Korrekturen der Polhöhe für den zweiten und dritten der untenstehenden Werte entnommen, während für den ersten die Korrektur nach Albrecht*), aber aus weiter zu erörternden Gründen ohne das z-Glied**), angenommen ist.

	Korrektion		Mittlere Polhöhe	Zahl der Sterne	Zahl der Beob.	
	°	' "	"			
1907.74	58	22 48.34	+ 0.11	48.45 ± 0.05	20	139
1908.24		48.48	- 0.03	48.45 ± 0.04	18	114
1909.33		48.49	+ 0.04	48.53 ± 0.02	34	131
1909.10				48.54 ± 0.03 ***)	9	397
1909.0				<u>58° 22' 48".51 ± 0.01 (w. F.)</u>	<u>81</u>	<u>781</u>

Die Abweichungen der reduzierten Werte sind in der Hauptsache Deklinationsfehler. Der Mittelwert beruht auf 79 Deklinationen von Fundamentalsternen, und auf 2 von mir bestimmten Deklinationen. Die 781 Beobachtungen sind nach drei verschiedenen Methoden in einem Zeitraum von 2 Jahren angestellt. Die wahrscheinlichen Fehler der Einzelwerte sowie des Resultates sind nicht, aus der Zahl der Beobachtungen, sondern aus den Deklinationsfehlern berechnet.

Ich stelle noch die früher bestimmten Werte der Polhöhe des Meridiankreises mit meinem Werte zusammen.

W. Struve	1822—1826	58° 22' 47.40 ± 0.05
L. Schwarz	1870—1873 } 1883—1886 }	46.8
F. Renz	1884	46.62 ± 0.05
E. Schönberg	1909.0	47.16 ± 0.01

Die Kurve der Polhöenschwankung.

Nachdem der mittlere Polhöhenwert bekannt geworden war, wurden durch Anbringung einer Korrektur von $-0''.03$ auch die Punkte die zur

*) Provisorische Resultate des Internationalen Breitendienstes auf dem Nordparallel in der Zeit von 1907.0—1908.0. Astronomische Nachrichten № 4253.

**) Letzteres beträgt $+0''.02$.

***) Der wahrscheinliche Fehler $\pm 0''.03$ ist aus den Deklinationsfehlern der 9 Sterne berechnet (S. 16).

Zeichnung der Kurve dienten (Tabelle auf Seite 31—32) auf die mittlere Polhöhe reduziert. Die Tafel am Schluss dieses Heftes veranschaulicht den Gang der Polhöhe zwischen den aus den Kettenbeobachtungen erhaltenen Punkten (Kreuze) und den drei Momentanpolhöhen (1907.74, 1908.24, 1909.33) die durch Kreise dargestellt sind. Die zwei Punkte 1908.58 und 1909.64 sind der 4-te und 20-te der Tabelle und schon in den Mittelwerten (1908.60 und 1909.61) enthalten; sie sollen nur anzeigen, wie die Kurve vor dem Beginn und nach dem Schluss des geschlossenen Jahreszyklus geht.

Wir wollen jetzt unsere Kurve mit den Resultaten des internationalen Breitendienstes vergleichen. Unten stehen für jedes Zehntel des Jahres die Werte der Korrekturen nach Albrecht, entnommen den Tabellen in № 4414 der Astronomischen Nachrichten, und meine Werte.

	$\varphi - \varphi_0$			Das	
	Intern. Br.	Schönb.	Differenz	z-Glied	Differenz
1908.1	-0.09	-0.10	+0.01	0.00	+0.01
.2	+0.01	+0.01	+0.02	0.00	+0.02
.3	+0.08	+0.09	-0.01	-0.03	+0.02
.4	+0.13	+0.17	-0.04	-0.05	+0.01
.5	+0.18	+0.19	-0.01	-0.03	+0.02
.6	+0.18	+0.16	+0.02	0.00	+0.02
.7	+0.13	+0.10	+0.03	+0.03	0.00
.8	+0.03	-0.02	+0.05	+0.06	-0.01
.9	-0.08	-0.15	+0.07	+0.07	0.00
1909.0	-0.19	-0.22	+0.03	+0.05	-0.02
.1	-0.24	-0.23	-0.01	+0.04	-0.05
.2	-0.22	-0.21	-0.01	+0.04	-0.05
.3	-0.12	-0.12	0.00	+0.02	-0.02
.4	-0.01	+0.04	-0.05	-0.04	-0.01
.5	+0.13	+0.18	-0.05	-0.03	-0.02
.6	+0.27	+0.26	+0.01	0.00	+0.01
.65	+0.29	+0.28	+0.01	+0.02	-0.01

Die 3-te Kolumne enthält die Differenz der beiden vorangehenden. In ihr finden wir eine jährliche Periode, deren Phase sowie die Amplitude mit dem z-Glied der Polhöhenchwankung zusammenfällt, wie die Vergleichung mit den Zahlen der 4-ten Kolumne lehrt.

Wir finden also, dass das z-Glied in unseren 4 Gruppenbeobachtungen von Zenitsternen nicht auftritt.

Zieht man das z-Glied von den Albrechtschen Korrekturen in Abzug, so stimmen die Epochen der Maxima und der Minima unserer Polhöhen mit den Albrechtschen überein, nur die Amplitude der Schwingung ist bei uns etwas kleiner, wie man das aus der letzten Kolumne ersehen kann.

Die gestrichelte Kurve von 1907.6 bis 1908.0, die wir auf unserer Zeichnung in unsere Kurve einmünden lassen, ist nach Albrecht, aber ohne das

z-Glied gezeichnet, und die Korrektur der Polhöhe für 1907.74, wie schon erwähnt, eben dieser Kurve entnommen.

Dieses Resultat, das Fehlen des z-Gliedes in meinen Beobachtungen, halte ich zum mindesten für den geschlossenen Jahrescyklus 1908.6—1909.6 für gesichert, denn auch bei einer anderen Verteilung der Beobachtungen und Mitnahme des zuletzt verworfenen, weil unsicheren Wertes der Polhöhe aus der 1-ten Gruppe für die Epoche 1909.11, fand ich im wesentlichen denselben Gang der Kurve.

Über eine scheinbare kurzperiodische Schwankung in den Polhöhen und den Jahresschlussfehler.

Kehren wir noch einmal zu den Zahlen der Tabelle auf Seite 31—32 zurück. In der Kolumne: „Mittlere Tageszeit“, stehen die Momente der Beobachtung für jede Gruppe einzeln, sowie auch für die Mittel aus zwei Gruppen, bis auf ein Zehntel der mittleren Tagesstunde genau. Die Zahlen der allerletzten Kolumne beziehen sich also auf jene Polhöhenwerte die zur Zeichnung unserer Kurve dienten. Für den geschlossenen Jahrescyklus (von № 5 an) liegen diese mittleren Momente (bis auf einen) nahe um Mitternacht herum. Das allgemeine Mittel ist 11^h6 mittlere Zeit. Die Momente für die einzelnen Gruppen schwanken aber von 8^h bis 16^h mittlerer Zeit*).

Bildet man die Differenzen zwischen den Polhöhenwerten der einzelnen Sterngruppen (Kolumne 4) und den für dieselbe Zeit aus der Kurve entnommenen Werten, so erhält man die Unterschiede zwischen den für Mitternacht und für die Tagesstunden 8 bis 16 geltenden Polhöhen. Diese Untersuchung wurde vorgenommen, weil es mir schon bei der Berechnung der Gruppenanschlüsse auffiel, dass die nach Mitternacht erhaltenen Werte alle grösser waren, als die in den Abendstunden erhaltenen. Ich stelle jetzt diese Differenzen für alle Gruppen mit der mittleren Beobachtungszeit zusammen.

Gruppe I.					Gruppe II.				
	Gruppenwert	Kurve	Differenz	Abweichung vom Mittel		Gruppenwert	Kurve	Differenz	Abweichung vom Mittel
^h 14.7	48.68	48.67	+0.01	+0.04	^h 16.6	48.57	48.49	+0.08	+0.03
12.2	48.60	48.60	0.00	+0.03	14.8	48.51	48.38	+0.13	+0.08
10.0	48.42	48.49	-0.07	-0.04	11.4	48.28	48.29	--0.01	-0.06
8.2	48.32	48.38	-0.06	-0.03	9.2	48.29	48.28	+0.01	-0.04
		Mittel	-0.03				Mittel	+0.05	

*) Der einzige in die Tagesstunden fallende Wert für die erste Gruppe (4^h.8) ist in dieser Betrachtung, als möglicherweise durch die Lichtgleichung beeinflusst, aus der Rechnung ausgeschlossen.

Gruppe III 1908.

h	Gruppenwert	Kurve	Differenz	Abweichung vom Mittel
15.0	48.44	48.42	+0.02	+0.03
12.4	.56	.52	+0.04	+0.05
10.7	.50	.60	-0.10	-0.09
9.1	.65	.65	0.00	+0.01
			Mittel	-0.01

Gruppe III 1909.

h	Gruppenwert	Kurve	Differenz	Abweichung vom Mittel
15.0	48.53	48.28	+0.25	+0.20
13.0	.36	.30	+0.06	+0.01
10.9	.34	.37	-0.03	-0.08
9.0	.41	.49	-0.08	-0.13
			Mittel	+0.05

Gruppe III (Mittel für beide Jahre).

h	Abweichung vom Mittel
15.0	+0.12
12.7	+0.03
10.8	-0.09
9.1	-0.06

Gruppe IV.

h	Gruppenwert	Kurve	Differenz	Abweichung vom Mittel
14.7	48.49	48.49	+0.01	+0.03
13.6	.62	.59	+0.03	+0.06
11.4	.69	.71	-0.02	+0.01
9.3	.65	.77	-0.12	-0.09
			Mittel	-0.03*)

Stellt man diese Abweichungen graphisch dar, so findet man für alle Gruppen ein Maximum in der Nähe von 14^h , ein Minimum um 10^h , also keinerlei Verschiebung der Phasen.

Fasst man demnach die Erscheinung für alle Gruppen zusammen und vereinigt nahestehende Stunden zu Mitteln, so ergibt sich folgende Reihe:

h	Mittel aus	Abweichung
16.6	1	+0.03
14.8	4	+0.07
13.2	2	+0.04 ₅
11.7	3	-0.01
10.4	2	-0.07
9.2	3	-0.06
8.2	2	-0.03

Diese Zahlen schmiegen sich einer glatten Kurve vollkommen an. Die Periode der Schwingung beträgt circa 9^h . Die Amplitude $0''.15$. Das Maximum fällt in 14^h5 , das Minimum in 10^h .

Es ist interessant, dass der Jahresschlussfehler $-0''.48$ sich aus dieser Schwingung erklärt.

Unsere Anschlüsse der Gruppen fallen nämlich in die Tageszeiten

Gruppe	h	h
I—II	7.8	14.4
II—III	8.2	14.0
III—IV	9.2	15.0
IV—I	9.0	14.4

*) Das Abweichen der mittleren Differenzen von 0 erklärt sich dadurch, dass die Kurve durch Punkte gezogen ist, die durch Vereinigung zweier zu verschiedenen Gruppen gehöriger Werte der Polhöhe dabei mit Rücksicht auf die Gewichte dieser Gruppenwerte gewonnen waren.

Die unserer Kurve entnommenen Differenzen sind

$$\begin{array}{r}
 7.8 - 14.4 = -0.09 \\
 8.2 - 14.0 = -0.10 \\
 9.2 - 15.0 = -0.14 \\
 9.0 - 14.4 = -0.14 \\
 \hline
 \text{Summe} \quad -0.47
 \end{array}$$

Nun ist bei der Unsicherheit des Jahresschlussfehlers diese genaue Übereinstimmung zum Teil zufällig.

Ich habe es nicht für lohnend gehalten, das Zustandekommen dieser scheinbaren 9—10-stündigen Periode zu analysieren. Dazu müsste man die Beobachtungen aller Gruppen einzeln unter Zugrundelegung der 438-tägigen Periode der Polhöenschwankung und der jährlichen Perioden der Aberration und der Parallaxen einer Ausgleichung unterziehen. Die beiden letzteren rufen scheinbare tägliche Schwankungen hervor; der Fehler der Aberrationskonstante (20.47) ist wahrscheinlich an unserer 9—10-stündigen Periode beteiligt wäre und erst zu eliminieren, ehe man gesetzmässige wirkliche Änderungen der Polhöhe oder Lotlinie im Laufe des Tages ableiten könnte. Ich habe keine Hoffnung aus der geringen Zahl meiner Beobachtungen mit dieser Analyse Entscheidendes zu Tage zu fördern.

Die Maximalwirkung des Aberrationsfehlers fällt in 6^h resp. 18^h m. Z. Den relativen Parallaxen, sowie der Veränderlichkeit der Lichtgleichung ist in 3 Gruppen durch die Reduktionen auf das Mittel der Gruppen Rechnung getragen worden. Wir können deshalb nicht erwarten, dass diese bei allen 4 so verschiedenartigen Gruppen in so ähnlicher Weise auftretende Schwankung mit dem Maximum um 14^h auf die genannten Fehlerquellen zurückgeführt werden kann. Die Frage kann nur durch zahlreichere 4-Gruppenbeobachtungen entschieden werden.

Ich fasse die Resultate dieser Arbeit noch einmal zusammen.

1) Als mittlere Polhöhe des Meridiankreises erhielt ich aus 781 Beobachtungen von 79 Fundamental- und 2 A. G.-Sternen den Wert

$$58^{\circ} 22' 47''.16 \pm 0.01.$$

2) Das z-Glied der Polbewegung tritt bei meinen 4-Gruppenbeobachtungen von Zenitsternen nicht auf.

3) Der Jahresschlussfehler meiner Beobachtungen findet seine Erklärung in einer scheinbaren 9—10-stündigen nächtlichen Schwingung in der Polhöhe, die nicht durch die Aberration und andere mir bekannte Fehlerquellen allein verursacht sein kann.

4) Der Stern A. G. Hels. Gotha 4589 scheint eine bedeutende Parallaxe zu haben.

**Berichtigung und Nachtrag zur 64-sten Seite der Abhandlung
„Die Methode gleicher Zenitdistanzen etc.“ (Heft III)**

von E. Schoenberg.

Herr T. Banachiewicz hatte die Freundlichkeit mich auf einen Fehler aufmerksam zu machen.

Bei der Berechnung des Fehlers, der durch die Ungenauigkeit der Koordinaten der Sterne in den Polhöhen entsteht, habe ich den wahrscheinlichen Fehler ε_a des Süd- und Nordsternes gleich gross angenommen. Ich nehme um so lieber Anlass dieses Versehen zu berichtigen, als ich dadurch die Formel wesentlich vereinfachen kann.

Es ist

$$\varepsilon_2 = \pm \sqrt{\frac{1}{4} \operatorname{tg}^2 a \cos^2 \varphi (\sec^2 \delta + \sec^2 \delta') \varepsilon_a^2 + \frac{1}{4} \sec^2 a (\cos^2 p + \cos^2 p') \varepsilon_\delta^2}$$

Hier ist ε_a der Fehler im grossen Kreise und nach Auwers

$$\varepsilon_a = \varepsilon_\delta = \pm 0''.15$$

Es folgt:

$$\varepsilon_2 = \frac{\pm 0''.15}{2} \sec a \sqrt{\operatorname{sn}^2 a^2 \cos^2 \varphi \sec^2 \delta + \operatorname{sn}^2 a \cos^2 \varphi \sec^2 \delta' + \cos^2 p + \cos^2 p'}$$

da aber

$$\begin{aligned} \operatorname{sn} p &= \operatorname{sn} a \cos \varphi \sec \delta \\ \operatorname{sn} p' &= \operatorname{sn} a \cos \varphi \sec \delta', \end{aligned}$$

so wird

$$\varepsilon_2 = \frac{\pm 0''.15}{\sqrt{2}} \sec a.$$

Der Fehler in der Polhöhe ist also dem Fehler des benutzten Katalogs und dem secans des Azimuts proportional und unabhängig von den Deklinationen der Sterne.

Gemäss dieser Formel nimmt unsere Tafel folgende Form an:

Paar	ϵ_2	Paar	ϵ_2	Paar	ϵ_2	Paar	ϵ_2
1	$\pm 0.76 \times 0''.15$	7	$\pm 0.77 \times 0''.15$	13	$\pm 0.78 \times 0''.15$	19	$\pm 0.72 \times 0''.15$
2	0.76 "	8	0.75 "	14	0.81 "	20	0.78 "
3	0.82 "	9	0.79 "	15	0.73 "	21	0.77 "
4	0.77 "	10	0.72 "	16	0.73 "	22	0.79 "
5	0.80 "	11	0.74 "	17	0.73 "	23	0.74 "
6	0.74 "	12	0.78 "	18	0.78 "	Mittel	$0.76 \times 0''.15 = 0''.11$

Der aus meinen Beobachtungen folgende Wert $\epsilon_2 = 0''.08$ deutet darauf hin, dass der Fehler des F. K. für die beobachteten Sterne in Wirklichkeit kleiner ist als $\pm 0''.15$.

Bei der Möglichkeit nach dieser Methode nur Fundamentalsterne zu beobachten, gestaltet sich das Verhältnis gleichwertiger Paare der Talkott-Methode und der Methode gleicher Zenitdistanzen wie folgt:

$$\left(\frac{0''.25}{\sqrt{2}}\right)^2 : (0''.08)^2 = 5 : 1$$

oder wenn man mit dem Werte $t 0''.11$ rechnet

$$\left(\frac{0''.25}{\sqrt{2}}\right)^2 : (0''.11)^2 = 3 : 1$$

