

Beobachtungen mit einem tragbaren Passagen-Instrumente in München und Marienbad.

Von Herrn Professor und Ritter *Bessel*.

In meinem Aufsatze über den allgemeinen Gebrauch des Passagen-Instruments, welcher Nr. 131 und 132 der Astron. Nachrichten abgedruckt ist, habe ich versprochen, die Resultate bekannt machen zu wollen, welche ich, durch ein sehr kleines Passagen-Instrument in München und Marienbad erhalten habe. Dieses Versprechen erfülle ich jetzt.

Das Fernrohr des Instruments war von einem achtzölligen Münchener Theodoliten genommen; die Herren *Pistor* und *Schick* hatten eine Aufstellung dazu verfertigt, welche seine Anwendung als Passagen-Instrument möglich machte. Die Kleinheit desselben war meiner Absicht angemessen, nämlich zu versuchen, was ein sehr leicht zu transportirendes und dadurch Reisenden in entfernte Länder sich empfehlendes Passagen-Instrument, für die astronomischen Zwecke derselben — Zeit- und Breitenbestimmungen — leisten würde. Dieser Absicht gemäß wurde auch die Aufstellung so eingerichtet, daß das Instrument in den möglichst kleinen Raum verpackt werden konnte. Der ganze Apparat bestand aus dem in einem Kasten von 13 Zoll Länge, 10 Zoll Breite und 6 Zoll Höhe befindlichem Instrumente; aus einem in einzelne Theile zerlegbaren Fußgestelle von Holz und Messing; und aus einem Chronometer.

Das Fernrohr hatte, wie alle Theodoliten-Fernröhre, das Fadennetz in der Ocularröhre, weshalb man das Ocular nicht verschieben konnte, ohne die Collimationslinie und den Werth der Fädenzwischenräume zu ändern. Dieses sollte, bei einem Passagen-Instrumente, nicht sein, und ein neues später, von den Herren *Pistor* und *Schick* verfertigtes Fernrohr hat die Fäden, wie gewöhnlich, in derselben Röhre, in welcher das Objectiv befestigt ist. Daß hieraus eine Unsicherheit der Beobachtungen entstanden wäre, glaube ich aber nicht, da ich den Collimationsfehler, durch Wiederholung der Beobachtungen nach Umlegung der Axe, immer unschädlich gemacht habe. Dagegen war das Fußgestell nicht fest genug, so daß die Wasserwaage ihren

Stand, oft schon in wenigen Minuten, um mehrere Sekunden änderte. Dieses hat ohne Zweifel sehr nachtheiligen Einfluß auf die Beobachtungen gehabt; allein, obgleich der Fehler sich gleich anfangs zeigte, so ließ das einfache und erfolgreiche *Repsoldsche* Mittel, nämlich das Fußgestelle durch Gewichte zu beschweren, sich nicht ohne eine Vorrichtung, welche auf der Reise nicht getroffen werden konnte, anwenden. Die Folge dieses Fehlers muß sein, daß die Beobachtungen, welche ich gegenwärtig mittheile, weniger Uebereinstimmung zeigen, als sich durch das fester aufgestellte Instrument würde haben erlangen lassen. Allein demohngeachtet hat die spätere Berechnung derselben gezeigt, daß sie eine Genauigkeit besitzen, welche für die meisten Zwecke hinreichend und daher geeignet ist, einen ähnlichen kleinen Apparat für diese Zwecke zu empfehlen. Die Unvollkommenheit des von mir angewandten Fußgestells berechtigt zu erwarten, daß fernere ähnliche Versuche noch beträchtlich besser gelingen werden.

Beobachtungen in München.

Das Instrument wurde, an drei Abenden, im Garten des Herrn Dr. von *Steinheil* aufgestellt. Dieser theure Freund, Herr Dr. *Erman* und Herr Professor *Knorre* aus Nicolajef leisteten bei den Beobachtungen Gesellschaft und übernahmen das Zählen der Chronometerschläge und das Anschreiben der Momente. Herr Dr. *Erman*, der mir das Vergnügen seiner Begleitung auf der Reise nach München schenkte, führte sein *Kesselssches* Taschen-Chronometer (Nr. 1253) mit sich, und dieses wurde bei den folgenden Beobachtungen angewandt. Ich theile zuerst die Beobachtungen in ihrer ursprünglichen Form mit; sie sind so registrirt, wie ich (Astr. Nachr. Nr. 131. S. 334) vorgeschlagen habe, d. i. die fünf Fäden des Instruments sind von der Seite des Kreisendes der Axe, nach der entgegengesetzten gezählt, und die Lage des Sterns gegen das Instrument ist durch die Angabe, ob er rechts (R) oder links (L) vom Kreisende war, bezeichnet.

1827. Juni 27.

1^{ste} Zeitbestimmung.

	I	II	III	IV	V	x	
X Scorpii	8 12,16	7 52,48	11 43,2	13 22,72	13 1,6	+ 1,080	R
α Ophiuchi	14 22,4	14 2,64	13 43,2	13 22,72	13 1,6	+ 0,608	—
α Ursae minoris				20 3,2		+ 0,079	L

2^{te} Zeitbestimmung.

α Ursae minoris			13 9 52,8			+ 1,583	R
18 ^h 18' + 14° 52'	21 35,52	21 56,24	22 16,24	22 36,96	22 58,8	+ 1,670	L
24 Scuti Sob. Bode	16 11,44	26 31,6	26 52,32	27 12,8	27 34,4	+ 1,837	—

Polhöhenbestimmung.

π Lyrae	48 6,4	46 54,4	11 45 43,2	44 31,2	43 16,8	+ 4,875	R
ν Herculis	9 36,4	11 38,4	12 13 36,8	15 34,8	17 35,6	+ 0,403	L
γ Cygni	29 38,0	28 47,2	27 55,2	27 2,64	26 8,0	+ 0,117	—

Die Axe wird umgelegt.

φ Herculis	44 47,2	43 19,2	12 41 49,2	40 17,2	38 37,6	+ 1,966	R
66 Cygni Bode	48 40,8	50 5,6	51 31,2	52 59,6	54 32,8	+ 1,876	L

1827. Juni 28.

1^{ste} Zeitbestimmung.

α Ursae minoris		42 31,6	9 29 44,8			+ 1,838	R
2 α Librae	39 48,8	40 9,04	40 29,28	40 50,0	41 11,4	+ 1,834	L

2^{te} Zeitbestimmung.

δ Ursae minoris	33 16,0	27 47,2	13 22 17,6	16 39,2	10 47,2	— 0,210	L
2 ξ Sagittarii	43 16,32	42 55,44	42 34,64	42 13,6	41 50,72	+ 0,173	R
74 Scuti Sob. Bode	45 30,0	45 10,0	44 49,92	44 29,2	44 8,0	+ 0,215	—

Polhöhenbestimmung.

λ Bootis	18 0,0	15 52,4	10 13 42,8	11 23,2	8 54,0	+ 2,113	R
α Lyrae	28 32,8	29 20,24	30 8,8	30 58,8	31 50,8	+ 2,340	L

Die Axe wird umgelegt.

XIII. 316	45 1,6	46 21,6	10 47 44,0	49 4,8	50 29,6	— 1,132	L
i Herculis	8 38,0	6 50,8	11 5 5,6	3 21,2	1 32,0	— 1,798	R

Das Azimuth erleidet eine kleine Aenderung.

π Lyrae	44 19,6		11 41 58,4	40 46,4	39 31,2	+ 0,105	R
ν Herculis	5 53,2	7 54,0	12 9 52,8	11 52,0	13 52,4	— 1,122	L
γ Cygni	25 58,0	25 5,6	24 13,2	23 23,6		— 2,123	R

Die Axe wird wieder umgelegt.

φ Herculis	41 7,2	39 40,4	12 38 11,2	36 38,8	35 0,0	+ 1,353	R
δ Cygni	42 44,0	44 3,2	45 23,6	46 46,4	48 14,4	+ 1,124	L

1827. Juli 2.

1^{ste} Zeitbestimmung.

α Ursae minoris			11 26 27,2			— 2,529	R
53 Herculis	27 59,6	28 21,6	28 42,8	29 5,6	29 28,24	— 2,558	L
i Ophiuchi	30 46,4	31 6,56	31 26,8	31 47,2	32 8,48	— 2,648	—
π ———	34 30,0	34 50,4	35 10,4	35 30,8	35 52,16	— 2,737	—

2^{te} Zeitbestimmung.

δ Ursae minoris	16 2,4	10 30,8	13 4 59,2	59 22,4	53 33,0	— 1,575	L
k Herculis	19 28,16	19 6,8	18 46,0	18 24,24	18 1,92	— 1,842	R
1 ν Sagittarii	25 9,76	24 48,4	24 26,88	24 5,84	23 42,16	— 1,954	—
2 ν ———	26 5,84	25 44,32	25 22,8	25 1,92	24 38,64	— 1,972	—

Polhöhenbestimmung.

λ Bootis	54 2,4	56 21,2	9 58 37,6	0 51,2	3 7,4	+ 1,022	L
α Lyrae	16 53,2	16 6,16	10 15 18,0	14 28,4	13 36,8	+ 1,161	R

Die Axe wird umgelegt.

	I	II	III	IV	V	x	
XIII. 316	35' 24,8	34' 6,8	10 32' 46,4	31' 24,8	29' 57,6	— 0,729	R
i Hercules	46 51,2	48 33,6	50 17,2	52 5,6	54 0,0	— 0,917	L

Das Instrument wird neu aufgestellt.

υ Hercules	59 30,0	57 36,8	11 55 41,6	53 40,0	51 27,6	— 1,902	R
γ Cygni	8 22,8	9 14,0	12 10 5,2	10 57,6	11 53,6	— 1,237	L

Die Axe wird umgelegt, das Azimuth erleidet eine kleine Aenderung.

φ Hercules	20 50,0	22 22,8	12 23 55,6	25 40,0	26 59,2	+ 2,349	L
δ Cygni	34 3,2	32 40,4	31 20,4	29 58,0	28 32,4	+ 2,441	R

Jede Stunde des Chronometers ist $= 1^h 0' 9'' 19$ St. Z.; die in den Zeitangaben zuweilen vorkommenden Hundertel der Secunden sind aus geschätzten Brüchen der Chronometerschläge (von $0'' 4$) entstanden. Die in der vorletzten Columne (x) verzeichneten Angaben der Wasserwage sind bis auf kleine, die Sicherheit der unmittelbaren Ablesung überschreitende Theile angeführt, indem die Unterschiede, welche sich zwischen den kurz vor und nach jeder Beobachtung gemachten Nivellirungen zeigten, der Zeit proportional vertheilt worden sind. Die Zapfen der Axe sind nicht von gleicher Dicke, und zwar ist der am Kreis-Ende befindliche der dickere; hieraus entsteht eine Verbesserung der unmittelbar beobachteten Werthe von x, welche $- 0,42$ beträgt und die wahre Erhöhung des Kreis-Endes über dem Horizonte

$$= (x - 0,42) 4'' 49$$

ergibt, wo $4'' 49$ den Werth eines Theils der Scale der Wasserwage bedeutet. Ich habe nämlich im Mittel aus vielen Versuchen gefunden, daß die Wasserwage ihren Stand um 1,52 Theile verändert, wenn man die Axe umlegt; ferner die Neigung der Ebenen welche die Lager bilden $= 50^\circ 56'$, der die Haken an der Wasserwage bildenden $= 85^\circ 42'$. Hieraus folgt die Verbesserung $- 0,42$, nach der in meinem erwähnten Aufsätze gegebenen Formel.

Die Entfernungen der 5 Fäden von dem Mittel aus allen Fäden, habe ich

$$f^I = +598'' 08; f^{II} = +303'' 09; f^{III} = +6'' 19;$$

$$f^{IV} = -294'' 91; f^V = -612'' 46;$$

gefunden. Zwischen dem 7^{ten} und 8^{ten} Juni ist die Collimationslinie geändert und ihr Fehler verkleinert worden.

Aus den angeführten Beobachtungen geht übrigens hervor, daß ich nie gewartet habe, bis ein in Osten beobachteter Stern, den Verticalkreis des Instruments, zum zweiten Male, in Westen durchschnitt. Vielmehr habe ich immer bald nach einer Beobachtung, die correspondirende auf der anderen Seite des Scheitelpunkts, an einem anderen

Sterne gemacht. Dieses Verfahren ist das einzige statthafte wenn das Instrument nicht fest genug steht, um längere Zeit auf die Unveränderlichkeit seines Azimuths rechnen zu können, oder wenn kein zu seiner Richtung dienendes Zeichen, von der Art welche ich (Nr. 131. S. 235) vorgeschlagen habe, vorhanden ist. Man erlangt auch dadurch den Vortheil, in kurzer Zeit mehrere, von einander unabhängige Bestimmungen der Polhöhe machen zu können. Es muß daher Beobachtern, welche eine der meinigen ähnliche Ausrüstung anwenden wollen, empfohlen werden.

Die Berechnung der angeführten Beobachtungen, nach den Astr. Nachr. Nr. 131 gegebenen Vorschriften, hat Herr Doctor Carsten, jetzt Privatdocent in Rostock, bei seinem Aufenthalte in Königsberg gemacht. Da mir indessen die Berechnung der Oerter der Sterne für die jetzige Zeit, durch Vergleichung meines Catalogs für 1755 mit dem Piazzischen für 1800, zu unsicher erscheint, um irgendwo angewandt werden zu dürfen, wo man einige Sicherheit zu erlangen wünscht, so habe ich die in München und Marienbad beobachteten Sterne, durch neue Beobachtungen auf der Königsberger Sternwarte zu bestimmen gesucht. Herr Dr. Carsten hat diese Beobachtungen reducirt und daraus das Verzeichniß von 72 Sternörter abgeleitet, welches ich hier folgen lasse.

	AR. 1828.			Anzahl.	Decl. 1828.			Anzahl.
	^h	'	''		^o	'	''	
XIII. 316	14	1	2,664	5	+44	40	31,45	5
λ Bootis	9	50,371		6	+46	52	52,04	6
γ —	25	8,925		4	+39	3	52,39	4
1 h —	32	25,931		5	+45	9	0,84	5
π —	32	38,563		2	+17	9	35,54	2
β —	55	27,981		5	+41	4	21,45	5
β Coronae	15	20 44,313		4	+29	42	12,15	4
β Scorpü	55	26,873		1	—19	19	39,92	1
υ Hercules	57	26,659		7	+46	31	5,04	7
χ Scorpü	16	2 36,465		2	— 9	36	42,14	2
φ Hercules	3	21,025		4	+45	23	22,36	4
10 —	4	18,896		2	+23	56	39,89	2
32 Herc. Bode	6	6,233		2	+42	49	8,61	2
ε Ophiuchi	9	13,634		3	— 4	16	0,08	3
υ Coronae	9	51,481		2	+29	34	51,20	2

	AR. 18 28.	Anzahl.	Decl. 1828.	Anzahl.
γ Herculis	16 14 20,164	4	+19 33 45,65	4
β —	22 49,825	4	+21 52 12,09	4
ζ Ophiuchi	27 41,674	4	-10 12 42,43	4
ξ Herculis	34 48,245	4	+31 55 7,44	4
18 Ophiuchi	39 16,822	2	-24 19 41,65	2
2 α Herculis	44 37,584	2	+24 57 4,54	2
i Ophiuchi	45 52,498	4	+10 27 18,02	4
κ —	49 31,862	4	+9 38 55,52	4
ϵ Herculis	53 42,621	4	+31 11 4,45	4
η Ophiuchi	17 0 31,130	3	-15 30 15,53	3
ρ —	19 42,087	3	-20 55 12,08	3
ρ Herculis	17 45,317	4	+37 18 30,77	4
λ —	23 47,942	2	+26 14 45,04	2
295 Herc. Bode	25 54,394	2	+19 23 15,56	2
XVII. 177	30 27,558	1	+2 8 3,53	1
ν Herculis	32 8,071	3	+48 41 20,74	3
i —	34 36,670	3	+46 6 9,02	3
α Ophiuchi	49 33,666	2	-9 42 —	—
ξ Herculis	51 4,944	2	+29 16 18,80	2
ν —	51 55,408	2	+30 12 32,65	2
ρ Ophiuchi	56 45,797	2	+2 32 48,97	2
Anonyma	58 12,657	2	+21 38 19,28	2
2 α Ophiuchi	59 11,850	2	+9 32 45,63	2
σ Herculis	18 0 49,994	1	+28 44 45,47	1
XVII. 386	1 13,548	2	-23 43 37,48	2
25 Tauri Pon. B.	1 17,914	2	+3 6 19,67	2
2 Lyrae Bode	7 14,736	2	+41 6 30,87	2
15 Scuti Sob. B.	10 43,934	2	-8 2 42,05	2
η Serpentis	12 24,582	4	-2 56 12,42	4
19 Scuti Sob. B.	14 14,291	2	-9 0 55,22	2
t Herculis	14 18,447	1	+28 47 36,94	1
21 Sagittarii	15 6,169	1	-20 37 29,09	1
Anonyma	18 7,858	2	+14 52 29,27	2
μ Lyrae	18 34,096	2	+39 25 4,23	2
24 Scuti Sob. B.	19 23,693	2	-14 40 3,48	2
m Serpentis	36 9,245	2	+1 53 30,29	2
110 Herculis	38 15,666	2	+20 23 14,97	2
59 Scuti Sob. B.	38 18,155	2	-5 52 56,44	2
1 ν Sagittarii	43 46,901	3	-22 56 53,82	1
σ —	44 35,521	2	-26 30 6,74	2
2 ν —	44 43,150	2	-22 52 42,04	2
2 ξ —	47 27,955	1	-21 19 29,83	1
74 Scuti Sob. B.	49 43,976	3	-13 3 59,08	3
π Lyrae	50 6,299	3	+43 43 23,23	3
ζ Sagittarii	51 39,786	2	-30 7 4,61	2
η Aquilae	53 51,109	2	-3 56 29,93	2
f —	10 11 21,869	2	-5 43 48,88	2
1 ρ Sagittarii	11 41,507	4	-18 9 46,50	4
1 χ —	14 48,157	2	-24 50 6,68	2
3 Vulpeculae	15 48,281	2	+25 56 17,14	2
3 Cygni	18 19,576	2	+24 36 27,39	2
4 —	19 57,580	2	+35 58 38,34	2
6 Vulpeculae	21 32,944	2	+24 19 16,07	2
14 Cygni	33 51,093	4	+42 25 27,63	4
66 Cygni Bode	35 32,330	4	+45 7 14,73	4
δ Cygni	39 36,561	5	+44 42 52,74	5
ν —	20 50 46,274	5	+40 30 29,28	5

Dieses Verzeichniß enthält, ausser den in München, und Marienbad benutzten Sternen, noch mehrere, welche an anderen Orten, desselben Zwecks wegen, angewandt worden sind; ich theile das Resultat der Rechnung des Herrn Dr. Carsten indessen vollständig mit. Andere Sterne deren Oerter man kennen muß, um die Beobachtungen, welche der Gegenstand dieses Aufsatzes sind, berechnen zu können, gehören zu denen, deren Bestimmungen ich in der VI und VII Abtheilung meiner Beobachtungen gegeben habe, indem die Untersuchung der Reductionselemente für die Königsberger Beobachtungen auf denselben beruhete.

Ich werde jetzt die Resultate mittheilen, welche Herr Dr. Carsten aus den Beobachtungen in München gezogen hat. Da an jedem Tage zwei Zeitbestimmungen bei entgegengesetzten Lagen der Axe des Instruments gemacht sind, so erhält man die Zeit unabhängig von dem Collimationsfehler. Das was man der in Bogentheilen ausgedrückten Chronometer-Zeit 12^h hinzufügen muß, um gleichmäÙig ausgedrückte Sternzeit zu erhalten, oder θ nach der Bezeichnung in meinem erwähnten Aufsatze, hat sich folgendermaßen gefunden:

Juni 27.

χ Scorpii	+ 75 16 17,64	+ c. 2,329
ϵ Ophiuchi	16 11,74	+ c. 2,270
Anonyma	15 27,56	- c. 1,891
24 Scuti Sob. B.	15 20,00	- c. 2,421

wodurch man, nach der Elimination des Collimationsfehlers c, die Correction der Uhr = + 5^h 1' 3" 23, durch die einzelnen Sterne aber

3"40; 3"05; 3"28; 3"18

erhält.

Juni 28.

2 α Librae	+ 76 11 8,12	- c. 2,475
2 ξ Sagittarii	11,96	+ c. 2,454
74 Scuti Sb. B.	8,14	+ c. 2,277

Correction der Uhr = + 5^h 4' 44" 61, und durch die einzelnen Sterne

44"61; 44"73; 44"48.

Juli 2.

53 Herculis	+ 79 52 0,10	- c. 1,792
i Ophiuchi	51 59,37	- c. 1,962
κ —	51 56,02	- c. 1,975
k Herculis	52 7,94	+ c. 1,764
1 ν Sagittarii	52 9,94	+ c. 2,569
2 ν —	52 12,10	+ c. 2,567

Correction der Uhr = + 5^h 19' 28" 25, und durch die einzelnen Sterne

28"33; 28"32; 28"10; 28"21; 28"19; 28"34.

Die Beobachtungen zur Bestimmung der Polhöhe sind nach der in der 11^{ten} Formel meines Aufsatzes enthaltenen Vorschrift berechnet. Die wahre Polhöhe ist dabei $= 48^{\circ} 8' 40'' + \Delta\phi$ gesetzt worden; der Collimationsfehler ist, der angezeigten Einrichtung des Fadennetzes wegen, welche nicht erlaubt auf seine Unveränderlichkeit zu rechnen, für jeden der Beobachtungstage verschieden angenommen, obgleich er nur zwischen dem ersten und zweiten absichtlich geändert wurde; das Azimuth der Axe am ersten Tage ist durch $a + \Delta a$, am zweiten durch $a' + \Delta a'$ und $a'' + \Delta a''$ u. s. w., nach jeder Aenderung desselben durch ein neues Zeichen bezeichnet, und die angenommenen Werthe von a , a' , u. s. w. sind in der folgenden Zusammenstellung der durch die einzelnen Beobachtungen gegebenen Bedingungsgleichungen angemerkt:

Juni 27.

$$\begin{aligned} \pi \text{ Lyrae } 0 &= +9,72 + c + 0,3706\Delta a - 0,9288\Delta\phi \\ \nu \text{ Herculis } 0 &= +10,59 + c - 0,2275\Delta a - 0,9738\Delta\phi \\ \gamma \text{ Cygni } 0 &= +14,61 + c + 0,5124\Delta a - 0,8388\Delta\phi \\ \phi \text{ Herculis } 0 &= +14,53 + c + 0,2956\Delta a + 0,9553\Delta\phi \\ 66 \text{ Cygni } 0 &= +9,43 + c - 0,3060\Delta a + 0,9520\Delta\phi \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} a \\ 0^{\circ} 7' 52'' \\ 180 \quad 7' 52'' \end{array} \right\}$$

Juni 28.

$$\begin{aligned} \lambda \text{ Bootis } 0 &= +0,38 + c' + 0,2004\Delta a' + 0,9797\Delta\phi \\ \alpha \text{ Lyrae } 0 &= -1,30 + c' - 0,5438\Delta a' + 0,8392\Delta\phi \\ \text{XIII. 316 } 0 &= +3,57 + c' - 0,3318\Delta a' - 0,9434\Delta\phi \\ i \text{ Herc. } 0 &= +8,04 + c' + 0,2511\Delta a' - 0,9680\Delta\phi \\ \pi \text{ Lyrae } 0 &= +7,94 + c' + 0,3716\Delta a' - 0,9284\Delta\phi \\ \nu \text{ Herc. } 0 &= -1,72 + c' - 0,2274\Delta a' - 0,9738\Delta\phi \\ \gamma \text{ Cygni } 0 &= +4,20 + c' + 0,5113\Delta a' - 0,8594\Delta\phi \\ \phi \text{ Herc. } 0 &= +4,93 + c' + 0,2957\Delta a' + 0,9553\Delta\phi \\ \delta \text{ Cygni } 0 &= -3,39 + c' - 0,3263\Delta a' + 0,9453\Delta\phi \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} 180 \quad 7' 48'' \\ 0 \quad 7' 48'' \\ 180 \quad 7' 48'' \\ 0 \quad 7' 48'' \end{array} \right\}$$

Juli 2.

$$\begin{aligned} \alpha \text{ Bootis } 0 &= +1,56 + c'' - 0,1996\Delta a'' - 0,9799\Delta\phi \\ \alpha \text{ Lyrae } 0 &= +6,15 + c'' + 0,5443\Delta a'' - 0,8389\Delta\phi \\ \text{XIII. 316 } 0 &= +5,41 + c'' + 0,3309\Delta a'' + 0,9437\Delta\phi \\ i \text{ Herculis } 0 &= +4,69 + c'' - 0,2513\Delta a'' + 0,9679\Delta\phi \\ \nu \text{ ————— } 0 &= -0,66 + c'' + 0,2290\Delta a'' + 0,9735\Delta\phi \\ \gamma \text{ Cygni } 0 &= +9,40 + c'' - 0,5109\Delta a'' + 0,8596\Delta\phi \\ \phi \text{ Herc. } 0 &= +3,09 + c'' - 0,2970\Delta a'' - 0,9549\Delta\phi \\ \delta \text{ Cygni } 0 &= -0,78 + c'' + 0,3247\Delta a'' - 0,9458\Delta\phi \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} 0 \quad 5' 22'' \\ 180 \quad 5' 22'' \\ 180 \quad 13' 19'' \\ 0 \quad 13' 19'' \end{array} \right\}$$

Die wahrscheinlichsten, aus diesen Bedingungsgleichungen hervorgehenden Werthe der unbekannten Größen sind:

$$\begin{aligned} c &= -11,187 \\ c' &= -2,009 \\ c'' &= -2,917 \\ \Delta a &= -4,467 \\ \Delta a' &= -4,844 \\ \Delta a'' &= -10,474 \\ \Delta a''' &= -4,710 \\ \Delta a^{IV} &= +13,197 \\ \Delta a^V &= +6,471 \\ \Delta\phi &= +0,084 \end{aligned}$$

und die nach der Substitution derselben übrigbleibenden Fehler:

Juni 27.	Juni 28.	Juli 2
— 3,20	— 2,52	— 0,50
+ 0,34	— 0,60	+ 0,60
+ 1,06	+ 3,09	+ 1,11
+ 2,10	+ 4,73	+ 3,04
— 0,31	+ 1,96	— 0,47
	— 1,43	— 1,09
	— 3,24	— 1,83
	— 0,10	— 1,68
	— 1,90	

Hieraus folgt der mittlere Fehler einer Beobachtung $= \pm 2,77$ und der mittlere Fehler der Bestimmung der Polhöhe, welche das Gewicht von 17,80 Beobachtungen hat, $= \pm 0,66$. Man hat also

$$\text{Polhöhe} = 48^{\circ} 8' 40'' 08; \quad \text{m. F.} = \pm 0,66.$$

Die einzelnen Beobachtungstage, jeder für sich berechnet, würden

$$\begin{aligned} &48^{\circ} 8' 39,21'' \\ &41,47'' \\ &39,10'' \end{aligned}$$

ergeben haben.

Dem großen Plane von München zufolge, hat Herr Dr. von Steinheil den Ort wo das Instrument aufgestellt war 1590,7 Toisen westlich und 86,7 Toisen südlich von der Sternwarte in Bogenhausen gefunden. Nimmt man den östlichen Mittagsunterschied derselben von Paris $= 37' 4'' 9$, und die Polhöhe, nach Herrn Soldners Bestimmung $= 48^{\circ} 8' 45''$, so folgt hieraus für den Beobachtungsort:

$$\begin{aligned} \text{Mittagsunterschied} &36' 54,87 \text{ Ost} \\ \text{Polhöhe} &48^{\circ} 8' 39,50 \end{aligned}$$

Die letztere ist $0'' 58$ südlicher, als das kleine Passagen-Instrument sie ergeben hat.

Beobachtungen in Marienbad.

Hier wurde das Instrument an zwei Orten aufgestellt, nämlich im Fenster meines Wohnzimmers, $14'' 4$ westlich und $7'' 2$ südlich vom Kreuzbrunnen; und unter freiem Himmel, in einem Garten, $8'' 2$ westlich und $1'' 02$ nördlich von demselben Punkte. An dem ersten Orte konnten nur südlich vom Scheitelpunkte culminirende Sterne beobachtet werden, so daß ich die Beobachtungen zur Bestimmung der Polhöhe nur an dem zweiten Orte machen konnte. Die an dem ersten Orte gemachten Zeitbestimmungen gründen sich allein auf Sterne in der südlichen Hälfte des Meridians, sind also im Allgemeinen, weniger vortheilhaft, als sie sein

würden, wenn einer der Polarsterne hätte mit beobachtet werden können; dagegen war die Aufstellung des Instruments an diesem Orte fester als an dem zweiten, auch suchte ich die Sicherheit des Resultats, durch Wiederholung

der Beobachtungen an mehreren Sternen, zu vergrößern. Die angewandte Uhr war ein von Herrn *Kessels* für mich verfertigtes Taschen-Chronometer (Nr. 1268). Ich führe zuerst die Beobachtungen selbst an:

1827. Juli 7. In meiner Wohnung. Zeitbestimmung.

	I		II		III		IV		V		x		
β Scorpii	25	25,2	25	45,6	9	26	26	26,8	26	49,2	+	0,150	L
10 Herculis	34	48,8	35	10,0			35	53,0	36	16,0	—	0,150	—

Die Axe wird umgelegt.

α Ophiuchi	50	3,6	49	42,0	9	49	20,6	48	58,4	48	35,4	+	0,650	R
β Herculis	54	37,8	54	16,8		53	55,6	53	34,4			+	0,650	—
2 x —	16	25,4	16	4,0	10			15	21,2	14	58,4	+	0,650	—

Die Axe wird wieder umgelegt.

η Ophiuchi	30	22,8	30	42,4	10	31	3,2	31	23,6	31	45,2	+	0,675	L
α Herculis	37	2,4	37	22,4		37	42,24	38	3,6	38	24,8	+	0,675	—

Juli 15. In meiner Wohnung. Zeitbestimmung.

β Scorpii	56	36,0	56	15,0	8	55	53,4	35	32,8	55	9,6	—	0,963	R
ν Coronae	11	4,0	10	41,0	9	10	18,8	9	55,2	9	30,2	—	0,963	—

Die Axe wird umgelegt.

α Scorpii	18	33,0	18	54,8	9	19	17,2	19	39,2	20	3,0	+	2,500	L
β Herculis	22	33,0	22	54,0		23	15,4	23	37,0	23	59,8	+	2,500	—

Juli 25. Im Garten.

1^{ste} Zeitbestimmung.

α Scorpii	43	6,6	42	44,4	8	42	22,4	42	0,0	41	36,4	—	0,625	R
β Herculis	45	52,6	45	31,6		45	10,0	44	48,8			—	0,625	—

2^{te} Zeitbestimmung.

δ Ursae minoris					11	6	54,8					+	1,345	R
ξ Sagittarii	9	56,0	10	18,2		10	41,2	11	4,8	11	29,2	+	1,535	—
γ Lyrae			12	30,0		12	53,4	13	17,2	13	42,8	+	1,645	—

Polhöhenbestimmung.

1 h Bootis			0	8,8	9	1	21,2	2	30,0			+	0,758	L
14 Cygni	15	19,6	14	24,8		13	30,2	12	34,8			+	1,730	R

Die Axe wird umgelegt, das Azimuth erleidet eine Aenderung.

δ Cygni	41	42,4	42	46,8	9	43	52,8	44	59,6	46	10,4	+	0,002	L
γ Bootis	53	46,4	53	1,4		52	16,2	51	30,0	50	40,4	—	0,170	R
β —	7	54,6	7	4,4	10	6	14,0	5	22,8	4	28,8	—	0,337	—
ν Cygni	11	39,6	12	28,4		13	16,8	14	7,0	14	59,2	—	0,369	L

Die Axe wird wieder umgelegt.

ϕ Herculis			27	49,0	10	28	59,2	30	10,0	31	23,8	+	2,014	L
α Cygni	41	9,6	40	4,2		38	58,4	37	52,4	36	42,8	+	2,423	R

Juli 29. Im Garten.

1^{ste} Zeitbestimmung.

α Ursae minoris					8	17	16,4	35	50,8			+	0,083	L
γ Herculis	24	37,2	24	16,2		23	55,2					+	0,207	R
α Scorpii	33	6,6	32	44,8		32	22,6	32	0,12	31	36,8	—	0,249	—

2^{te} Zeitbestimmung.

δ Ursae minoris			43	3,2	10			54	6,0			+	1,788	R
σ Sagittarii	47	39,36	48	1,6		48	23,2	48	45,4	49	9,0	+	1,762	L
113 Herculis	51	24,6	51	46,0		52	7,0	52	28,6	52	51,4	+	2,255	—

Polhöhenbestimmung.

	I	II	III	IV	V	x	
1 k Bootis	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{h}{8}$	$\frac{47}{4}$	$\frac{54}{8}$	$\frac{49}{5}$	$\frac{50}{17}$
14 Cygni	1 53,2	0 58,6	9 0 4,0	59 8,2	58 10,8	— 1,000	L

Die Axe wird umgelegt.

δ Cygni	28 19,0	29 22,4	9 30 28,6	31 35,6	32 46,4	— 2,133	L
γ Bootis	40 17,2	39 32,0	38 47,0	38 0,2	37 11,4	— 2,530	R
β —	54 24,0	53 34,6	52 44,4	51 53,0	50 58,8	— 3,097	—
ν Cygni	58 14,8	59 3,0	59 52,0	0 41,8	1 34,4	— 3,331	L

Die Axe wird wieder umgelegt, das Azimuth erleidet eine Aenderung.

ϕ Herculis	—	14 23,6	10 15 33,2	16 44,6	17 57,8	— 0,954	L
α Cygni	27 38,4	26 32,6	25 27,8	24 22,0	23 13,2	— 0,908	R

Aug. 1. In meiner Wohnung. Zeitbestimmung.

ξ Herculis	45 33,2	45 10,6	9 44 48,12	44 24,8	44 0,2	+ 1,531	R
p Ophiuchi	51 6,8	50 46,96	50 27,32	50 7,0	49 45,8	+ 1,618	—
2 s —	53 32,8	53 12,96	52 53,0	52 32,2	52 11,2	+ 1,655	—

Die Axe wird umgelegt.

t Herculis	7 16,4	7 38,68	10 8 1,2	8 24,2	8 48,4	— 1,110	L
o Aquilae	25 49,6	26 9,6	26 29,72	26 50,2	27 11,4	— 1,357	—
m S pentis	29 8,1	29 28,0	29 47,2	30 8,0	30 28,8	— 1,401	—
113 Herculis	40 23,6	—	41 6,12	41 28,6	41 51,2	— 1,161	—
e Aquilae	44 44,2	45 4,6	45 25,04	45 45,8	46 8,2	— 0,921	—
g —	—	—	47 26,0	47 45,2	48 7,6	— 0,786	—

Die Axe wird wieder umgelegt.

1 ρ Sagittarii	5 51,4	5 30,4	11 5 10,0	4 48,6	4 26,4	+ 1,791	R
1 χ —	8 59,0	8 37,6	8 15,6	7 53,6	7 29,6	+ 1,717	—
3 Cygni	12 30,8	12 8,8	11 47,4	11 24,8	11 1,6	+ 1,632	—
6 Vulpeculae	15 44,6	15 22,6	15 0,8	14 38,92	14 15,8	+ 1,556	—

Aug. 2. In meiner Wohnung. Zeitbestimmung.

β Herculis	13 35,6	13 14,0	8 12 52,8	12 31,2	12 8,4	+ 0,175	R
ζ Ophiuchi	—	18 5,8	17 46,2	—	17 3,6	+ 0,105	—
ζ Herculis	25 35,4	25 12,0	24 48,8	24 24,8	24 0,0	+ 0,006	—

Die Axe wird umgelegt.

e Herculis	42 59,0	43 22,4	8 43 45,6	44 9,2	44 33,8	+ 0,752	L
η Ophiuchi	49 53,8	50 14,4	50 34,92	50 55,8	51 17,84	+ 0,546	—
α Herculis	56 9,2	56 29,4	56 49,48	57 10,8	57 32,6	+ 0,358	—
ρ Ophiuchi	—	0 24,0	9 0 45,6	—	1 29,4	+ 0,238	—

Jede Stunde des Chronometers ist = $1^h 0' 9'' 80$ Sternzeit.
Die Entfernungen der 5 Fäden von dem Mittel aus allen Fäden, sind:

$$f^I = +600''70; \quad f^{II} = +304''13; \quad f^{III} = +7''01; \\ f^{IV} = -296''46; \quad f^V = -615''40;$$

angenommen. Diese Entfernungen sind größer als die sich aus den Münchener Beobachtungen ergebenden, was von einer etwas verschiedenen Stellung des Oculars herrühren muß.

Die Berechnung dieser Beobachtung hat Herr Doctor *Selander* aus Upsala, während seines Aufenthalts in Königsberg, ausgeführt. Früher hat Herr Professor *David* in Prag die Lage von Marienbad $41' 31''$ östlich von Paris

und $49^\circ 58' 30''$ Polhöhe bestimmt. Das letzte Resultat ist der folgenden Rechnung zum Grunde gelegt und die wahre Polhöhe = $49^\circ 58' 30'' + \Delta\phi$ gesetzt worden.

Zeitbestimmung am 7 Juli.

Für 10^h des Chronometers $\theta = 97^\circ 5' 7'' 8 + \Delta\theta$

β Scorpii	$0 = +16,79 + c - 0,9355\Delta\alpha + 0,9437\Delta\theta$	} $269^\circ 43' 10''$
10 Herc.	$0 = +18,29 + c - 0,4887\Delta\alpha + 0,9139\Delta\theta$	
α Scorpii	$0 = +18,62 + c + 0,9703\Delta\alpha - 0,8985\Delta\theta$	} $89^\circ 43' 10''$
β Herc.	$0 = +20,61 + c + 0,4710\Delta\alpha - 0,9280\Delta\theta$	
2 x —	$0 = +18,29 + c + 0,4229\Delta\alpha - 0,9066\Delta\theta$	} $269^\circ 43' 10''$
η Oph.	$0 = +15,95 + c - 0,9998\Delta\alpha + 0,9636\Delta\theta$	
α Herc.	$0 = +16,14 + c - 0,5789\Delta\alpha + 0,9677\Delta\theta$	

Hieraus folgen

$$\begin{aligned} c &= -18,14 \\ \Delta\alpha &= -3,04 \\ \Delta\theta &= -0,88. \text{ Gewicht} = 0,622 \end{aligned}$$

und die übrigbleibenden Fehler.

$$+0''66; +0''83; -1''67; +1''86; -0''33; -0''27; -1''09.$$

Zeitbestimmung am 15 Juli.

$$\text{Für } 10^h \text{ des Chronometers } \theta = 104^\circ 54' 46'' 35 + \Delta\theta$$

$$\begin{aligned} \beta \text{ Scorpii} & 0 = +69,87 + c + 0,9355\Delta\alpha - 0,9437\Delta\theta \} \overset{a}{\underset{90 \ 0 \ 0}{}} \\ \gamma \text{ Coronae} & 0 = +34,09 + c + 0,3483\Delta\alpha - 0,8696\Delta\theta \} \\ \alpha \text{ Scorpii} & 0 = -37,38 + c - 0,9703\Delta\alpha + 0,8985\Delta\theta \} \\ \beta \text{ Herc.} & 0 = -7,39 + c - 0,4710\Delta\alpha + 0,9280\Delta\theta \} 270 \ 0 \ 0 \end{aligned}$$

Hieraus folgen:

$$\begin{aligned} c &= -17''17 \\ \Delta\alpha &= -60,75 \\ \Delta\theta &= -4,61. \text{ Gewicht} = 0,4269 \end{aligned}$$

und die übrigbleibenden Fehler:

$$+0''22; -0''24; +0''25; -0''24.$$

Zeitbestimmung am 25 Juli.

$$\text{Für } 10^h \text{ des Chronometers } \theta = 114^\circ 41' 58'' 65 + \Delta\theta$$

$$\begin{aligned} \alpha \text{ Scorpii} & 0 = -47,82 + c + 0,9704\Delta\alpha - 0,8985\Delta\theta \} \overset{a}{\underset{90 \ 28 \ 0}{}} \\ \beta \text{ Herc.} & 0 = +16,99 + c + 0,4711\Delta\alpha - 0,9280\Delta\theta \} \\ \delta \text{ Ursae} & 0 = +16,41 + c + 0,5964\Delta\alpha' + 0,0595\Delta\theta \} 269 \ 33 \ 40 \\ \zeta \text{ Sagittar.} & 0 = +11,91 + c - 0,9851\Delta\alpha' + 0,8650\Delta\theta \} \end{aligned}$$

Die Beobachtung γ Lyrae ist nicht in die Rechnung gezogen, weil der Stern sich nicht in dem oben mitgetheilten Cataloge findet. Hieraus folgen

$$\begin{aligned} c &= -32,17 \\ \Delta\theta &= +48,08; \text{ Gewicht} = 0,3351. \end{aligned}$$

Zeitbestimmung am 29 Juli.

$$\text{Für } 10^h \text{ des Chronometers } \theta = 118^\circ 37' 45'' + \Delta\theta$$

$$\begin{aligned} \alpha \text{ Ursae} & 0 = +56,34 + c - 0,6570\Delta\alpha + 0,0185\Delta\theta \} \overset{a}{\underset{91 \ 48 \ 26}{}} \\ \gamma \text{ Herc.} & 0 = +42,59 + c + 0,5063\Delta\alpha - 0,9420\Delta\theta \} \\ \alpha \text{ Scorpii} & 0 = +24,79 + c + 0,9704\Delta\alpha - 0,8983\Delta\theta \} \\ \delta \text{ Ursae} & 0 = +28,03 + c + 0,5964\Delta\alpha' + 0,0594\Delta\theta \} \\ \sigma \text{ Sagittar.} & 0 = +29,31 + c - 0,9723\Delta\alpha' + 0,8949\Delta\theta \} 269 \ 38 \ 0 \\ 113 \text{ Herc.} & 0 = +18,90 + c - 0,4623\Delta\alpha' + 0,9243\Delta\theta \} \end{aligned}$$

Hieraus folgen:

$$\begin{aligned} c &= -36,16 \\ \Delta\alpha &= +32,57 \\ \Delta\alpha' &= +13,15 \\ \Delta\theta &= +23,56. \text{ Gewicht} = 1,650 \end{aligned}$$

und die übrigbleibenden Fehler:

$$-0''79; +0''73; -0''92; +1''11; +1''44; -1''57.$$

Zeitbestimmung am 1 August.

Die Beobachtungen sind in zwei Theile getheilt, indem die 6 ersten und die 7 letzten abgesondert berechnet sind,

um die Unveränderlichkeit der Aufstellung des Instruments nicht für eine zu lange Zeit vorauszusetzen.

$$\text{Für } 10^h \text{ des Chronometers } \theta = 121^\circ 34' 48'' + \Delta\theta$$

$$\begin{aligned} \xi \text{ Herc.} & 0 = +25,60 + c + 0,3534\Delta\alpha - 0,8723\Delta\theta \} \overset{a}{\underset{90 \ 0 \ 0}{}} \\ \rho \text{ Oph.} & 0 = +32,02 + c + 0,7364\Delta\alpha - 0,9990\Delta\theta \} \\ 2s & 0 = +33,08 + c + 0,6484\Delta\alpha - 0,9862\Delta\theta \} \\ \eta \text{ Herc.} & 0 = +32,74 + c - 0,3612\Delta\alpha + 0,8763\Delta\theta \} \\ \sigma \text{ Aquilae} & 0 = +22,02 + c - 0,8588\Delta\alpha + 0,9871\Delta\theta \} 270 \ 0 \ 0 \\ m \text{ Serp.} & 0 = +27,79 + c - 0,7441\Delta\alpha + 0,9995\Delta\theta \} \\ 113 \text{ Herc.} & 0 = +29,94 + c' - 0,4624\Delta\alpha' + 0,9243\Delta\theta \} \\ \varepsilon \text{ Aquilae} & 0 = +38,98 + c' - 0,5754\Delta\alpha' + 0,9666\Delta\theta \} 270 \ 0 \ 0 \\ g & 0 = +22,07 + c' - 0,8081\Delta\alpha' + 0,9976\Delta\theta \} \\ 1 \rho \text{ Sagitt.} & 0 = +43,74 + c' + 0,9281\Delta\alpha' - 0,9502\Delta\theta \} \\ 1 \chi & 0 = +47,84 + c' + 0,9650\Delta\alpha' - 0,9075\Delta\theta \} \\ 3 \text{ Cygni} & 0 = +45,64 + c' + 0,4283\Delta\alpha' - 0,9092\Delta\theta \} 90 \ 0 \ 0 \\ 6 \text{ Vulpec.} & 0 = +31,46 + c' + 0,4328\Delta\alpha' - 0,9113\Delta\theta \} \end{aligned}$$

Aus der ersten Abtheilung folgen:

$$\begin{aligned} c &= -29,72 \\ \Delta\alpha &= -23,22 \\ \Delta\theta &= -13,60. \text{ Gewicht} = 0,3154 \end{aligned}$$

und die übrigbleibenden Fehler:

$$-0''47; -1''22; +1''71; -0''51; -1''18; +1''67.$$

In der zweiten Abtheilung finden sich zwei Beobachtungen welche mit den übrigen nicht in Uebereinstimmung zu bringen und daher ausgeschlossen sind; nämlich ε Aquilae, dessen Ort in dem obigen Verzeichnisse nicht vorkommt und daher aus den Fundamentis Astr. und dem Piazzischen Cataloge hat gefolgert werden müssen *), und 3 Cygni, dessen Beobachtung einen Fehler von einer Zeitsecunde besitzen muß. Die übrigen ergeben

$$\begin{aligned} c &= -31,27 \\ \Delta\alpha &= -28,45 \\ \Delta\theta &= -13,37. \text{ Gewicht} = 0,3385 \end{aligned}$$

und die übrigbleibenden Fehler:

$$-0''55; (+11''16); +0''45; -1''23; +1''25; (+14''34); +0''06.$$

Zeitbestimmung am 2 August.

$$\text{Für } 10^h \text{ des Chronometers } \theta = 122^\circ 33' 35'' 25 + \Delta\theta$$

$$\begin{aligned} \beta \text{ Herculis} & 0 = +9,01 + c + 0,4710\Delta\alpha - 0,9280\Delta\theta \\ \zeta \text{ Ophiuchi} & 0 = +14,32 + c + 0,8676\Delta\alpha - 0,9842\Delta\theta \\ \xi \text{ Herculis} & 0 = +17,96 + c + 0,3099\Delta\alpha - 0,8488\Delta\theta \\ \varepsilon & 0 = +63,63 + c - 0,3220\Delta\alpha + 0,8555\Delta\theta \\ \eta \text{ Ophiuchi} & 0 = +100,75 + c - 0,9098\Delta\alpha + 0,9636\Delta\theta \\ \alpha \text{ Herculis} & 0 = +81,01 + c - 0,5789\Delta\alpha + 0,9677\Delta\theta \\ \rho \text{ Ophiuchi} & 0 = +112,34 + c - 0,9449\Delta\alpha + 0,9341\Delta\theta \end{aligned}$$

*) Später habe ich gefunden, daß der Stern ε Aquilae in Herrn Ponds vortrefflichem Cataloge von 720 Sternen vorkommt und daselbst eine $10''8$ größere Geradeaufsteigung hat, als nach der auf die Fund. Astr. und den Piazzischen Catalog gegründeten Rechnung. Dieser Fehler der älteren Bestimmung erklärt die gefundene Abweichung der Beobachtung vollständig.

Hieraus folgen:

$$\begin{aligned} e &= -42''16 \\ \Delta a &= +66,93 \\ \Delta \delta &= -1,20. \quad \text{Gewicht} = 0,6580 \end{aligned}$$

und die übrigbleibenden Fehler:

$$-0''52; +2''76; -2''45; -1''10; -3''45; -1''06; +5''82.$$

Die Zeitbestimmungen, sämmtlich auf den Meridian meiner Wohnung reducirt, ergeben nach diesen Rechnungen folgende Vergleichung zwischen der Zeit des Chronometers und der Zeit dieses Meridians:

		10 ^b Chronometer-Zeit.			
		$\begin{matrix} h & m & s \\ \hline 16 & 28 & 20,46 \end{matrix}$		St. Z.	
Juli	7	= 16 28 20,46		St. Z.	
	15	16 59 38,78		55,19	
	25	17 38 50,70		55,37	
	29	17 54 32,16		55,38	
Aug.	1	18 6 18,30		55,97	
	2	18 10 14,27			

Aus den Beobachtungen zur Bestimmung der Polhöhe hat Herr Dr. Selander die folgenden Bedingungen erhalten:

Juli 25.

$$\begin{aligned} 1h \text{ Bootis } 0 &= +43,57 + c - 0,3726\Delta a - 0,9280\Delta\phi \} 359 \ 35 \ 55 \\ 14 \text{ Cygni } 0 &= +44,41 + c + 0,4774\Delta a - 0,8787\Delta\phi \} \\ \delta \text{ — } 0 &= +23,48 + c - 0,3997\Delta a' + 0,9166\Delta\phi \} \\ \gamma \text{ Bootis } 0 &= +22,24 + c + 0,5630\Delta a' + 0,8264\Delta\phi \} 179 \ 36 \ 20 \\ \beta \text{ — } 0 &= +21,70 + c + 0,5083\Delta a' + 0,8611\Delta\phi \} \\ \nu \text{ Cygni } 0 &= +19,28 + c - 0,5343\Delta a' + 0,8453\Delta\phi \} \\ \phi \text{ Herc. } 0 &= +43,68 + c - 0,3647\Delta a' - 0,9311\Delta\phi \} 359 \ 36 \ 20 \\ \alpha \text{ Cygni } 0 &= +37,45 + c + 0,4020\Delta a' - 0,9156\Delta\phi \} \end{aligned}$$

Juli 29.

$$\begin{aligned} 1h \text{ Bootis } 0 &= +46,25 + c' - 0,3815\Delta a'' - 0,9244\Delta\phi \} 0 \ 1 \ 30 \\ 14 \text{ Cygni } 0 &= +41,54 + c' + 0,4731\Delta a'' - 0,8810\Delta\phi \} \\ \delta \text{ — } 0 &= +28,01 + c' - 0,3939\Delta a'' + 0,9192\Delta\phi \} \\ \gamma \text{ Bootis } 0 &= +19,66 + c' + 0,5680\Delta a'' + 0,8230\Delta\phi \} 180 \ 1 \ 30 \\ \beta \text{ — } 0 &= +19,39 + c' + 0,5136\Delta a'' + 0,8580\Delta\phi \} \\ \nu \text{ Cygni } 0 &= +20,08 + c' - 0,5290\Delta a'' + 0,8486\Delta\phi \} \\ \phi \text{ Herc. } 0 &= +44,62 + c' - 0,3705\Delta a'' - 0,9288\Delta\phi \} 0 \ 1 \ 30 \\ \alpha \text{ Cygni } 0 &= +42,09 + c' + 0,3965\Delta a'' - 0,9180\Delta\phi \} \end{aligned}$$

Die wahrscheinlichsten, hieraus folgenden Werthe der unbekannten Größen sind:

$$\begin{aligned} c &= -31,678 \\ c' &= -32,553 \\ \Delta a &= -2,087 \\ \Delta a' &= +1,437 \\ \Delta a'' &= +4,512 \\ \Delta a''' &= +3,129 \\ \Delta\phi &= +11,867 \end{aligned}$$

und die übrigbleibenden Fehler der einzelnen Beobachtungen:

9r Bd.

Juli 25.	Juli 29.
+ 1,66	+ 1,01
+ 1,31	+ 0,66
+ 2,11	+ 4,59
+ 1,18	— 0,56
+ 0,97	— 0,63
— 3,13	— 4,80
+ 0,43	— 0,12
— 4,52	— 0,11

Der mittlere Fehler einer Beobachtung folgt hieraus $= \pm 3''13$, und der mittlere Fehler der Bestimmung der Polhöhe, welche das Gewicht von 12,60 Beobachtungen besitzt, $= \pm 0''88$. Man hat also für den Kreuzbrunnen in Marienbad:

$$\text{Polhöhe} = 49^\circ 58' 40'' 85. \quad \text{m. F.} = \pm 0''88.$$

Die beiden Beobachtungstage, jeder für sich berechnet, würden

$$49^\circ 58' 40'' 50 \\ 41,19$$

ergeben haben.

Ogleich ich die Ergebnisse der Berechnung der Beobachtungen in München und Marienbad, durch das Vorhergehende, so vollständig vorgelegt habe, daß Jeder selbst beurtheilen kann, welche Sicherheit er von der Anwendung eines dem meinigen ähnlichen kleinen Apparats zu erwarten hat, so glaube ich doch, noch einige Bemerkungen darüber hinzufügen zu dürfen. Die Güte der Beobachtungen wird vorzüglich durch die Festigkeit der Aufstellung des Instruments und durch die Zuverlässigkeit des Niveaus welches man anwendet, bedingt. Die erstere war, bei den angeführten Beobachtungen, wie ich schon oben bemerkt habe, keinesweges genügend; das Niveau war gleichfalls nicht so empfindlich als man für diesen Zweck wünschen muß. Bei den Zeitbestimmungen, bei welchen das Instrument meistens in dem Fenster meiner Wohnung, fester als auf seinem Fußgestelle unter freiem Himmel, aufgestellt war, erscheint der mittlere Fehler einer Beobachtung in der That kleiner als bei den Polhöhenbestimmungen, nämlich $= \pm 2''39$, während die letzteren resp. $\pm 2''77$ und $\pm 3''13$ ergaben; man hätte das Umgekehrte erwarten sollen, da die Genauigkeit einer Beobachtung desto größer sein muß, je langsamer der Stern die Fäden durchschneidet. Hierdurch wird die Erwartung, daß der Apparat eine größere Genauigkeit gewähren wird, wenn er eine festere Aufstellung erhält, noch mehr gerechtfertigt.

Berechnet man den mittleren Fehler der einzelnen in Marienbad gemachten Zeitbestimmungen, aus den angegebenen Gewichten derselben und dem m. F. einer Beobachtung $= \pm 2''39$, so findet man ihn

Juli 7	+ 0 ^m 202 in Zeit.
15	0,244
25	0,275
29	0,148
Aug. 1	0,284
1	0,274
2	0,196.

Man sieht hieraus, daß der Apparat geeignet ist, die Zeit mit einer Sicherheit zu bestimmen, welche in den meisten Fällen hinreichend ist, auch wohl durch andere Instrumente von ähnlicher Größe nicht herbeizuführen sein möchte. Auch für die Bestimmungen der Polhöhen scheint das kleine Passagen Instrument wenigstens so viel geleistet zu haben, als man mit einem Kreise von etwa gleicher optischen Stärke leisten kann; ich zweifle aber nicht, daß die Uebereinstimmung der Beobachtungen merklich größer gewesen sein würde, wenn die Aufstellung besser gewesen wäre. Eine spätere Erfahrung hat mir gezeigt, daß man einen sehr festen Stand des Instruments hervorbringt, wenn man die Füße seines Gestells auf drei in die Erde eingetriebenen Pfähle von hartem Holze setzt und überdies eine möglichst schwere Belastung des Fußgestells anbringt. Das Instrument selbst hat Herr *Ertel* in München, vielleicht auf meine Veranlassung, dadurch wesentlich verbessert, daß er in der halben Brennweite des Objectivs ein Prisma anbringt, welches die Bilder der Gegenstände durch die durchbohrte Drehungsaxe hindurch, auf das in derselben befindliche Fadennetz reflectirt. Dieses *Ertelsche* Passagen-Instrument vereinigt größere Festigkeit mit größerer Bequemlichkeit der Anwendung und nimmt keinen größeren Raum ein als das von mir angewandte. Ich glaube, daß jeder Freund der Astronomie, welcher seine Polhöhe und die Zeit gut zu bestimmen wünscht, ohne die Hülfsmittel einer vollständig eingerichteten festen Sternwarte zu seinen Geboten zu haben, durch ein kleines Instrument dieser Art befriedigt werden, und es einem Kreise von ähnlicher Größe vorziehen wird.

Die Beantwortung der Frage, ob ein solcher Apparat reisenden Beobachtern empfohlen zu werden verdient, ist von dem Grade der Sicherheit der Bestimmungen, dessen Erlangung beabsichtigt wird, abhängig. Es zeigt sich aus dem mitgetheilten, wenn auch durch eine nachtheilige Einwirkung beeinträchtigten Erfolge, daß schon durch eine mäßige Vervielfältigung der Beobachtungen, die übrigbleibende Unsicherheit in so enge Grenzen eingeschlossen werden kann, daß selten Veranlassung vorhanden sein wird noch engere zu suchen. Dabei ist das Resultat, ohne vorangegangene nähere Prüfung des Instruments, von jedem beständigen Fehler frei und allein abhängig von den vorausgesetzten

Oertern der Sterne und den zufälligen Beobachtungsfehlern, welche, durch Wiederholung, beliebig verkleinert werden können. Ich würde ein ähnliches Instrument also empfehlen, wenn den Zeit- und Breitenbestimmungen eine beträchtliche Sicherheit gegeben werden soll; allein wenn eine geringere hinreicht, würde ich den Spiegelsextanten vorziehen, vorzüglich weil er in einzelnen heiteren Augenblicken eher ein Resultat geben kann, als das längere Zeit erfordernde Passagen-Instrument.

Obgleich der eigentliche Zweck dieses Aufsatzes, nämlich das Verhalten eines sehr kleinen Passagen-Instruments darzulegen, durch das Vorbergehende erreicht ist, so benutze ich doch diese Gelegenheit, auch das Resultat mitzutheilen, welches ich für den Mittagsunterschied von Marienbad und die Erhöhungen verschiedener Punkte in dessen Gegend gefunden habe.

Der Mittagsunterschied wird sowohl durch chronometrische Zeitübertragungen, als durch eine Sternbedeckung bestimmt. Das Chronometer Nr. 1268 wurde von München nach Marienbad und von hier nach Prag gebracht. Gegen die Zeit meines Beobachtungsortes in München verhielt es sich, nach den oben mitgetheilten Zeitbestimmungen und seinen Vergleichen mit Nr. 1253 folgendermaßen:

	Chronom.	St. Z.	
	^h _h ' ' "	^h _h ' ' "	
Juni 27	10 0 0	15 44 36,32	3' 55,27
28	10 0 0	15 48 31,59	
Juli 2	10 0 0	16 4 12,67	55,27

In Prag wurde es mit den wohlberichtigten Uhren des Herrn Professors *Hallaschka* verglichen:

	Chronom.	St. Z.
	^h ' "	^h ' "
Aug. 4	10 0 0	18 25 2,26

Sein Verhalten gegen die Sternzeit von Marienbad habe ich oben mitgetheilt. Die Dauer des Fahrens von München nach Marienbad betrug 1,600 Tag; von hier nach Prag 0,975 Tag. Bezeichnet man die Voreilung der Sternzeit vor der Zeit des Chronometers, während eines Tages des letzteren, wenn das Chronometer ruhte durch x , wenn es gefahren wurde durch $x + y$, so erhält man aus den Zeitbestimmungen am 2 Juli und 4 August, mittelst der Mittagsunterschiede 36' 54''87 und 48' 22''6 auf Paris reducirt:

$$\begin{aligned} \text{Juli 2. } 10 \text{ des Chron.} &= 15^{\text{h}} 27' 17,80 \text{ St.Z. Paris.} \\ \text{Aug. 4. } 10 \text{ —————} &= 17^{\text{h}} 36' 39,76 \text{ —————} \end{aligned}$$

und

$$\begin{aligned} 33x + 2,575y &= 2^{\text{h}} 9' 21,96 \\ \text{oder } x &= +3' 55''211 - 0,078y \end{aligned}$$

Vergleicht man diesen Stand und Gang der Uhr mit der ersten und dem Mittel aus den beiden letzten Zeitbestimmungen in Marienbad, so findet man den Mittagsunterschied:

$$\begin{array}{r} 41' 26,60'' - 1,210 y \\ 24,56 + 0,780 y \end{array}$$

im Mittel 41' 25,58'' - 0,215 y

Das Fahren zeigte einen nicht unerheblichen Einfluss auf den Gang dieses Chronometers; während desselben wurde der Gang stets langsamer, allein ich habe die GröÙe von y nur durch Beobachtungen von Chronometerständen bestimmen können, deren Zwischenzeit immer beträchtlich größer war als die Zeit des Fahrens. Dieses ist unvortheilhaft, indem es nöthigt, auf die Unveränderlichkeit des Ganges in der Ruhe zu sehr zu rechnen; man sollte y aus Vergleichen unmittelbar vor und nach dem Fahren bestimmen. Inzwischen bleibt in dem gegenwärtigen Falle nichts anders übrig, als die nicht sehr sichere Bestimmung von $y = +2''34$ anzuwenden, wodurch der Mittagsunterschied meines Beobachtungsorts = 41' 25''08, und des Kreuzbrunnens = 41' 26''04 wird.

Die in Marienbad beobachtete Sternbedeckung ist die von 41 Librae am 1 August 1827. Der Eintritt am dunkeln Mondrande erfolgte 9h 34' 46''8 des Chronometers = 17h 41' 0''97 St. Z. Ich habe nur eine correspondirende Beobachtung auffinden können, nämlich von Herrn *Weisse* in Cracau, der den Eintritt 18h 19' 5''69 St. Z. bemerkte. Der Mittagsunterschied zwischen Cracau und Paris ist, nach Herrn *Wurms* Untersuchungen = 1h 10' 28'', die Polhöhe nach Herrn *Weisse* = 50° 3' 50''.

Ich werde diese Veranlassung benutzen, um ein Beispiel der Berechnungsmethode der Finsternisse, welche ich Nr. 151 der Astr. Nachr. bekannt gemacht habe, mitzutheilen.

Der Ort des Sterns für 1827 geht aus drei Königsberger Beobachtungen hervor:

1826 Juni 17	232° 14' 28,73	- 18° 43' 34,51
1831 Juni 20	29,49	32,70
21	30,53	33,54
Mittel	232° 14' 29,58	- 18° 43' 33,58

Die Rechnung aus den Catalogen für 1755 und 1800 ergiebt die Geradeaufsteigung - 3''25 und die Abweichung + 6''48. Der scheinbare Ort für die Beobachtungszeit ist

AR. = 232° 15' 19''28; Decl. = - 18° 43' 39''50.

Für den Mond habe ich aus *Burckhardts* Tafeln und der Schiefe der Ecliptik = 23° 27' 35''14 gefunden:

M. Z. Paris.	α	δ	π
$T-1 = 7^h 25^m 0^s$	231° 49' 43,81	-17° 35' 15,21	59° 12',38
$T = 8^h 25^m 0^s$	232° 26' 23,81	-17° 40' 57,09	14,95
$T+1 = 9^h 25^m 0^s$	233° 3' 8,26	-17° 46' 32,48	15,72

und hieraus, nach den Formeln in meiner angeführten Abhandlung:

	P	Q
$T-1$	- 0,412049	+ 1,154852
T	+ 0,178153	+ 1,058258
$T+1$	+ 0,768356	+ 0,962093

Dieses ist der Theil der Rechnung, welcher für alle Beobachtungen derselben Bedeckung seine Anwendung findet. Für den auf jeden Beobachtungsort sich beziehenden Theil habe ich die Abplattung der Erde = 0,00324 gesetzt und $T = 17^h 3' 38''37$ St. Z. gefunden. Indem man (§. 6) für s die Anzahl Sternensekunden setzt, welche einer Stunde mittlerer Zeit gleichgelten (3609''856), ist es unnöthig, die Beobachtungszeiten in mittlere Zeiten zu verwandeln. Die einzelnen Momente der Rechnung sind nun folgende:

	Marienbad.	Cracau.
Polhöhe $\phi =$	49° 58' 33,65	50° 3' 50,0
Sternszeit $\mu =$	265 15 14,55	274 46 25,35
$\log r \cos \phi'$	9,8091095	9,8083172
$\log r \sin \phi'$	9,8821080	9,8826686
u	+ 0,350916	+ 0,434663
v	+ 0,895414	+ 0,876045
$p - u = m \sin M$	- 0,172763	- 0,256510
$q - v = m \cos M$	+ 0,163114	+ 0,183483
M	313° 21' 16''1	305° 34' 34''8
$\log m$	9,3758443	9,4988315
Vorausgesetztes $\frac{1}{2} T'$	- 0,0337	+ 0,0415
$p' = n \sin N$	+ 0,5902025	+ 0,5902025
$q' = n \cos N$	- 0,0963758	- 0,0963840
N	99° 16' 26''9	99° 16' 29''7
$\log n$	9,7767154	9,7767164
ψ	119° 14' 51''6	120° 51' 5''3
$d - (t - T')$	+ 4' 7''30	- 4' 54''50
$t - T'$	+ 37 22,60	+ 1 15 27,32
Mittagsunterschied . . $d =$	+ 41 29,90	+ 1 10 32,82
	+ 1,6985 s	+ 1,6985 s
	- 0,9511 ζ	- 1,0146 ζ

Setzt man für Cracau $d = 1^h 10' 28''$ und eliminirt man dadurch s , so erhält man für Marienbad $d = 41' 25''08 + 0,0635 \zeta$. Die unbekannte GröÙe ζ bleibt unbestimmt, da nur Eintritte beobachtet sind und mir keine Meridianbeobachtung des Mondes an diesem Tage bekannt ist; ihr Einfluss auf das Resultat ist aber gering. — Die Sternbedeckung stimmt in ihrem Resultate, zufällig, ganz genau

mit der chronometrischen Bestimmung, nämlich 41' 26'' 04 für den Kreuzbrunnen.

Die Höhenbestimmung von Marienbad beruht auf 76 Barometerbeobachtungen, welche ich mit correspondirenden des Herrn Prof. *Hallaschka* in Prag verglichen habe; die Barometer selbst wurden vor und nachher miteinander verglichen. Die Höhe meines Barometers über dem Barometer in Prag hat sich ergeben, aus

10 Beob. vom 8 bis 11 Juli	211,22 Tois.
10 ——— 12 — 15 —	214,89 —
10 ——— 15 — 18 —	211,00 —
10 ——— 19 — 23 —	213,74 —
10 ——— 24 — 26 —	214,50 —
10 ——— 27 — 29 —	209,20 —

10 Beob. vom 29 Juli bis 1 Aug.	214,30 Tois.
6 ——— 1 bis 3 Aug.	214,22 —
Mittel	212,884 Tois.

Nach Herrn *Hallaschka*s Angabe hängt sein Barometer 95,837 Tois. über der Meeresfläche, woraus die Höhe des meinigen = 308,721 Tois. folgt. Durch wiederholte Uebertragung meines Barometers nach verschiedenen benachbarten Punkten haben sich endlich folgende Höhen gefunden:

Kreuzbrunnen	310,165
Ferdinandsbrunnen	283,766
Fürstenhaus von Königswarte	348,688
Amalienhöhe	347,635
Podhora-Berg	427,393

Bessel.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn *Airy* Directors der Cambridger Sternwarte an den Herausgeber.
Observatory Cambridge, Octbr. 25. 1831.

On revising the Solar Tables in 1827 I discovered an inequality in the Earths motion whose period is nearly 240 years, which I announced in a postscript to my paper in

$$+ [2''059 - Y \times 0,0002076] \times \sin [8l - 13l' + 40^\circ 44' 34'' + Y \times 239''7]$$

where l is the mean tropical longitude of Venus

l' the mean tropical longitude of the Earth

Y the nombre of years after 1750.

The Mass of Venus is supposed to be $\frac{1}{401211}$ of the Sun's

$$+ [2''946 - Y \times 0''0002970] \times \sin [8l - 13l' + 220^\circ 44' 34'' + Y \times 239''7]$$

These terms will be very sensible in all observations, but especially in those of Venus near her inferior conjunction.

the Phil. Trans. 1828. I have since revised and extended my calculations and I find the following expression for the inequality,

mass; every thing else as in the *Mécanique Céleste*. There are two other equations in longitude and one in latitude, but they are too small to be sensible.

The corresponding inequality in the motion of Venus

They will be important in calculating the transits of Venus over the Sun's disk.

Airy.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn *Hudson* (Assistant Secretary of the Royal Society) an den Herausgeber.

Royal Society. Octbr. 25. 1831.

Our government are conferring the Guelphic order of Hanover on some of our most distinguished philosophers, Mr. *Herschel*, Mr. *Charles Bell*, Dr. *Brewster* Professor *Leslie*, and Mr. *Ivory*. Mr. *Herschel* has received the honour of

Knighthood from the King, and is now Sir *John Herschel*. Mr. *Ivory* has also had a pension of 120 Lstrl. per annum bestowed upon him.

Hudson.

Bei dem Schlusse dieses Bandes ersuche ich die Herren Subscribenten baldigst Ihre Bestellungen für den folgenden Band zu machen, da ohne solche keine Exemplare versendet werden.

S.