

Zweites Capitel.

Höhenbestimmungen.

I. Reciproke Zenithdistanzen der drei Beobachter, mit den daraus folgenden Resultaten.

Die Momente für welche von uns dreien die terrestrischen Zenithdistanzen beobachtet wurden, sind grösstentheils, und von der 13ten Station an fast ohne Ausnahme gleichzeitig. Zwar machen die ersten Stationen, für welche, (da die Disposition der Standpunkte der Beobachter noch nicht die möglichst vortheilhafteste war), diese Gleichzeitigkeit zum Theil nur nach der einen Seite Statt findet, eine Ausnahme; doch wird für diese wenigen Fälle der nicht durch reciproke Bestimmungen verbundene Theil, sich mit um so grösserer Sicherheit mit den entweder durch die gegenseitigen Zenithdistanzen oder anderweitig bestimmten Refractionscoefficienten berechnen lassen, als die Lokalität und der Zustand der Luft in den Herbsttagen, in diesen Fällen grade sehr günstig waren. Somit kann die Höhe der ganzen Reihe der Beobachtungspuncte vom Asow'schen bis zum Kaspischen Meere, als durch reciproke Zenithdistanzen bestimmt, angesehen werden, und diese Bestimmungen bilden, da bei ihnen zugleich die jedesmalige Refraction erkannt wird, gewissermassen die Basis des Ganzen. Die Beurtheilung des Werthes der auf diese Weise erhaltenen, und der mit den wahrscheinlichsten Refractionen berechneten Resultate, wird später folgen. — Die Berechnung der reciproken Beobachtungen ist nach den bekannten Formeln gemacht:

$$(I) \gamma = D \left(\frac{z' - z}{2} \right) \sin 1''$$

$$(II) 2\varrho = 180^\circ + C - (z + z')$$

wo γ den Höhenunterschied der beiden Beobachtungspunkte, D ihre Entfernung; z, z' die beiden beobachteten Zenithdistanzen, C den Winkel der Verticalen und ϱ die partielle terrestrische Refraction an jedem Endpunkte bedeutet. — Die einseitigen Beobachtungen sind mit:

$$(III) \gamma = D \tan \left(a + \frac{C}{2} - \varrho \right)$$

berechnet, wo $a = 90^\circ - z$ bedeutet. In den bei weitem meisten Fällen reicht auch die Näherungsformel aus:

$$(IV) \gamma = D \left(a + \frac{C}{2} - \varrho \right) \sin 1''.$$

Die Höhe des ersten Signals P^1 das unmittelbar am Ufer des Asow'schen Meeres stand, über dem mittleren Niveau desselben beträgt 146,0 Zoll (siehe Einleitung, pag. 7.)

In dem Tagebuche finden sich die von den Herren Fuss und Sawitsch bei P^1 und von mir bei P^2 beobachteten reciproken Zenithdistanzen, sammt den zur Reduction derselben auf die Marken der Signale nöthigen Grössen. Werden diese Reductionen angebracht so sind die Beobachtungen mit den daraus folgenden Resultaten in folgendem Schema enthalten; wobei $C = 126'',2$ und $\log. D = 5,18729$

Mittl. Zeit	in P^1 Zen. Dist. = z	in P^2 Zen. Dist. = z'	$z + z'$	$\frac{z' - z}{2}$	γ in Zollen	2ρ	$\rho : C$
$3^h 7,5$	$89^\circ 34' 49,7$	$90^\circ 26' 57,0$	$180^\circ 1' 46,7$	$+ 26' 3,7$	$+ 1166,9$	$+ 19,5$	$+ 0,077$
— 10	— — 48,2	— — 53,8	— — 45,2	— 4,4	1167,4	21,0	0,083
— 37,5	— — 44,4		— — 38,2	— 4,7	1167,6	28,0	0,111
— 39	— — 42,3		— — 36,1	— 5,7	1168,3	30,1	0,118
$4 7,5$	— — 39,9	$— — 51,0$	— — 30,9	— 5,6	1168,3	35,3	0,140
— 12	— — 36,8		— — 27,8	— 7,1	1169,4	38,4	0,152

Mittel = $+ 1168,0$

folglich P^2 über dem Niveau des Asow'schen Meeres = $1314,0$ Zoll.

Für die Punkte P^3 , B^3 finden sich folgende reciproke Beobachtungen:

Mittl. Zeit	in P^3 Zen. Dist. = z	in B^3 Zen. Dist. = z'	$z + z'$	$\frac{z' - z}{2}$	γ	2ρ	$\rho : C$
$2^h 35'$		$89^\circ 31' 52,5$					
— 46	$90^\circ 30' 29,9$	(51,5)	$180^\circ 2' 21,4$	$- 29' 19,2$	$- 1680,2$	$+ 20,1$	$+ 0,062$
$3 25$		— — 47,9					
— 35	— — 24,1	(47,0)	— — 11,1	$- 29 18,6$	$- 1679,6$	$+ 30,4$	$+ 0,094$

Mittel = $- 1679,9$ Z.

hier ist $C = 161,5$ und $\log. D = 5,29448$

Berechnet man die aus P^3 gleichzeitig mitbeobachteten Zenithdistanzen von P^2 mit den gefundenen Refractionscoefficienten ($+ 0,062$ und $+ 0,094$) so erhält man:

I Satz — 525,5 } Mittel — 523,6 Z. folgl. B^3 über $P^2 = - 1156,3$ Z.
 II Satz — 521,8 } also B^3 über dem Meere = $+ 157,7$ Z.

Zwischen P^4 und B^4 sind folgende Beobachtungen gemeinschaftlich:

Mittl. Zeit	in $P^4 = z$	in $B^4 = z'$	$z + z'$	$\frac{z' - z}{2}$	γ	2ρ	$\rho : C$
$3^h 6'$		$89^\circ 57' 29,7$					
— 51		— — 24,6					
— 53	$90^\circ 4' 16,6$	(24,4)	$180^\circ 1' 41,0$	$- 3' 26,1$	$- 147,5$	$+ 20,1$	$+ 0,083$

$C = 121,1$ $\log. D = 5,16915$.

Berechnet man mit dem erhaltenen Refr. Coefficienten, die aus P^4 gleichzeitig gemessene Zen. Dist. von B^3 so ergibt sich B^3 über $P^4 = - 1094,3$ Z.

hieraus: B^4 über $B^3 = + 946,8$ "

B^4 über dem Meere = $+ 1104,5$ "

Die Beobachtungen zwischen P^5 B^5 sind nicht ganz gleichzeitig, und sie durch Interpolation auf dasselbe Moment zu bringen ist nicht rathsam, weil an dem Tage die Witterungsumstände nicht constant genug waren und Sonnenschein mit Wolken abwechselte, was immer Ungleichheiten der Refraction erzeugt, auch ergibt sich

durch die Verbindung der Beobachtungen der ganz abnorme Refr.-coeff. 0,43. Aus diesem Grunde habe ich es vorgezogen die aus P^5 gleichzeitig beobachteten Zenithdistanzen von B^4 und B^5 mit dem hypothetisch angenommenen Refr.-coeff. 0,08 zu berechnen, zumal da dieser Coeff. auf den Höhenunterschied dieser beiden nahezu gleichweit entfernten Punkte wenig Einfluss hat; damit erhält man:

$$\begin{aligned} B^4 \text{ über } P^5 &= - 572,4 \text{ Z.} \\ B^5 \text{ „ } P^5 &= - 885,4 \text{ „} \\ B^5 \text{ „ } B^4 &= - 313,0 \text{ „} \\ \text{folgl. } B^5 \text{ über dem Meere} &= + 791,5 \text{ „} \end{aligned}$$

In B^6 sind folgende correspondirende Zen. Distanzen von P^6 beobachtet:

$$\begin{aligned} 3^h 19' \dots 89^\circ 52' 42,1 \} \text{ Fuss} & \quad 3^h 21' \dots 89^\circ 52' 39,8 \} \text{ Sawitsch.} \\ - 49 \quad - \quad - 29,2 \} & \quad 4 \quad 3 \quad - \quad - 35,7 \} \end{aligned}$$

Interpolirt man aus beiden für $3^h 17'$ (die Zeit der Beob. in P^6) so erhält man im Mittel $z' = 89^\circ 52' 41,6$
in P^6 Zen. Dist. $= z = 90 \quad 9 \quad 3,9$

$$\text{hieraus } \gamma = - 358,0 \text{ Zoll und } \varrho = + 8,9 = 0,073 \text{ C,}$$

Mit diesem Refr. Coeff. giebt die Zen. Dist. von B^5 dessen Höhe über $P^6 = - 63,7 \text{ Z.}$

$$\text{folgl. } B^6 \text{ über } B^5 = - 294,3 \text{ Z.}$$

$$\text{und } B^6 \text{ über dem Meere} = + 497,2 \text{ „}$$

Die correspondirenden Beobachtungen zwischen P^7 und B^7 am 19. Nov. wurden in P^7 durch Regen unterbrochen. Die am folgenden Tage daselbst gemachten Beobachtungen sind nicht correspondirend. Um für die Berechnung derselben eine Kenntniss des Refr.-coeff. zu haben, bediente ich mich der Beobachtung der entfernten Kirchthurmspitze von Nowo-Nicolajewka, deren Höhe über P^7 ich in P^6 in nahezu gleichen Entfernungen zu $+ 209,9$ Zoll bestimmt hatte. Diese gab den Coefficienten $+ 0,059 \text{ C}$; und hiermit erhält man:

$$B^6 \text{ über } P^7 = - 1176,1 \text{ Z.}$$

$$B^7 \text{ über } P^7 = - 805,7 \text{ „}$$

$$B^7 \text{ über } B^6 = + 370,4 \text{ „}$$

$$B^7 \text{ über dem Meere} = + 867,6 \text{ „}$$

In B^8 finden sich folgende correspondirende Zenithdistanzen von P^8 :

$$\begin{aligned} 3^h 8' \quad 90^\circ 1' 49,4 \text{ Sawitsch} & \quad \text{Interpolirt man aus den 3 ersten für } 3^h 18' \text{ die Zeit der Beobachtung in} \\ - 12 \quad - \quad - 37,5 \text{ Fuss} & \quad P^8 \text{ so erhält man:} \\ - 34 \quad - \quad - 36,9 \text{ S.} & \quad z' = 90^\circ 1' 42,7 \\ 4 \quad 2 \quad - 0 \quad 14,0 \text{ F} & \quad \text{in } P^8 \dots z = 89 \quad 59 \quad 47,4 \end{aligned}$$

Hieraus ergibt sich $\gamma = + 49,1 \text{ Z.}$ und $\varrho = + 27,3 = + 0,188 \text{ C}$ (ein allerdings starker Coefficient, der jedoch schon durch den etwas unruhigen Zustand der Bilder angezeigt wird.) Mit diesem Coefficienten giebt die Zen. Dist. von B^7

$$B^7 \text{ über } P^8 = - 58,2 \text{ Z.}$$

$$\text{folgl. } B^8 \text{ über } B^7 = + 107,3 \text{ „}$$

$$B^8 \text{ über d. Meere} = + 974,9 \text{ „}$$

Zwischen B^9 P^9 sind keine correspondirenden Beobachtungen; zur Bestimmung des Refractionscoefficienten in P^9 diente die Beobachtung des Knopfes der entfernten Kirche Novo-Bataisk, dessen Höhe über P^9 aus den Beobachtungen in P^8 sich zu $+ 113,9$ Zoll ergibt. Daraus folgt $\varrho = + 39,5 = + 0,087$ C und mit diesem Coefficienten reducirt geben die Zenithdistanzen von B^9 und B^8

$$\begin{aligned} B^9 \text{ über } P^9 &= - 326,0 \text{ Z.} \\ B^8 \text{ " } P^9 &= - 188,0 \text{ "} \\ \hline B^9 \text{ " } B^8 &= - 138,0 \text{ "} \\ B^9 \text{ über dem Meere} &= + 836,9 \text{ "} \end{aligned}$$

Die correspondirenden Beobachtungen zwischen P^{10} B^{10} sind in viel zu geringer Entfernung von einander angestellt, um den Refractionscoefficienten mit Sicherheit zu geben. Mit dem in P^9 bestimmten Coefficienten giebt aber die dort beobachtete Zen. Dist. von P^{10} dessen Höhe über $P^9 = + 2069,9$ Z. und diese Bestimmung mit der Zen. Dist. von P^9 in P^{10} beobachtet verglichen giebt den Coefficienten in $P^{10} = + 0,10$ C. Damit erhält man:

$$\begin{aligned} B^9 \text{ über } P^{10} &= - 2396,0 \text{ Z.} \\ P^{11} \text{ über } P^{10} &= - 1900,3 \text{ "} \\ \hline P^{11} \text{ über } B^9 &= + 495,7 \text{ "} \\ P^{11} \text{ über dem Meere} &= + 1332,6 \text{ "} \end{aligned}$$

P^{11} bildete den Endpunkt des Nivellements im Jahre 1836, und um ihn für das folgende Jahr noch fester zu bezeichnen wurde bei P^{11} ein starker Balken tief eingerammt, dessen Oberfläche unter der Marke $P^{11} = 125,0$ Zoll stand. — Die Höhe dieses Balkens über dem Niveau des Asowschen Meeres betrug also $= + 1207,6$ Z. —

Bei der Fortsetzung des Nivellements im Jahre 1837, wurde das Signal P^{11} in Bezug auf den unverrückten Balken, wieder genau an die frühere Stelle gesetzt, die Höhe der Marke P^{11} über der Oberfläche des Balkens betrug jetzt 123,7 Zoll. —

Der Höhenunterschied zwischen P^{12} und P^{11} ergibt sich aus den in b^{11} am 1ten Apr. 1837 genommenen Zenithdistanzen wie folgt:

$$\begin{aligned} P^{11} \text{ über } B^{11} &= - 593,4 \text{ Z.} \\ P^{12} \text{ über } B^{11} &= + 703,9 \text{ "} \\ \hline P^{12} \text{ über } P^{11} &= + 1297,3 \text{ "} \\ \text{folgl. } P^{12} \text{ über dem Meere} &= 1297,3 + 1331,3 = + 2628,6 \text{ Zoll.} \end{aligned}$$

Zwischen A^{12} und P^{12} finden sich folgende reciproke auf die Marken der Signale reducirte Beobachtungen:

Mittl. Zeit	in P^{12} Zen. Dist. = z	in A^{12} Zen. Dist. = z'	$z + z'$	$\frac{z' - z}{2}$	γ in Zollen	2ρ	$\rho : C$
3 ^h 51'	89° 56' 24,1	90° 4' 55,8	180° 1' 19,9	+ 4' 15,8	+ 126,6	+ 3,8	+ 0,023
4 39	— — 24,6	— — 52,3	— — 16,9	+ 4 13,9	+ 125,7	+ 6 8	+ 0,040
5 28	— — 19,9	— — 45,8	— — 5,7	+ 4 13,0	+ 125,2	+ 18,0	+ 0,107
6 8	— — 15,4	— — 34,6	— 0 50,0	+ 4 9,6	+ 123,6	+ 33,7	+ 0,200

folgl. A^{12} über P^{12} im Mittel = + 125,3 Z

A^{12} über dem Meere = + 2753,9 „

Zwischen P^{13} und B^{13} sind folgende Beobachtungen correspondirend:

Mittl. Zeit	in $P^{13} = z$	in $B^{13} = z'$	$z + z'$	$\frac{z' - z}{2}$	γ	2ρ	$\rho : C$
5 ^h 10'		89° 58' 7,3					
— 14	90° 3' 47,8	(5,9)	180° 1' 53,7	— 2' 50,9	— 103,7	— 10,9	— 0,052
— 57	90 3 41,8	89 57 51,0	— — 32,8	— 2 55,4	— 106,4	+ 10,0	+ 0,050

Mittel — 105,1 Z.

Mit diesen gefundenen Refractionscoefficienten geben die aus P^{13} gleichzeitig beobachteten Zen. Dist. von A^{12}

$$\left. \begin{array}{l} A^{12} \text{ über } P^{13} \text{ (I Satz) } = - 512,4 \\ \text{(II Satz) } = - 519,6 \end{array} \right\} \text{Mittel } - 516,0 \text{ Z.}$$

folgl. B^{13} über A^{12} = + 410,9 Z.

und B^{13} über dem Meere = + 3164,8 „

Die folgenden Beobachtungen nun sind nach beiden Seiten fast vollständig reciproke und gleichzeitige, daher ich sie in ein gemeinschaftliches Schema gebracht habe; die Bezeichnungen sind aus dem vorhergehenden klar. Obgleich in der Regel 3 Sätze vorhanden sind, so habe ich bei dem Mittel doch vorzugsweise nur die ruhigen Sätze berücksichtigt, weil nur für diese die Hypothese der gleichen Krümmung der Refractionscurve an beiden Endpunkten zulässig ist, welche jedoch für die unruhigen Sätze, zumal da die Hauptsignale im Durchschnitte eine etwas höhere Lage hatten als die Basispunkte, keinesweges anzunehmen ist.

Hinter. Signal	C	γ in Zollen	ρ	$\frac{\rho}{C}$	Mitl. Sign.	Dat. 1857	M. Zt.	Vorder. Signal	C'	γ in Zollen	ρ'	$\frac{\rho'}{C'}$	U m s t ä n d e
β^{43}	97,4	— 706,5	+ 4,2	+ 0,043	P ⁴⁴	Mai	3 ^h 47,5	β^{44}	82,3	— 1036,6	— 1,9	— 0,023	fast ruhig
		— 705,4	— 3,1	— 0,032		30	4 37,4			— 1035,6	— 1,7	— 0,021	«
		— 705,3	+ 2,4	+ 0,025			5 27,5						«
	Mittel	— 705,7							Mittel	— 1036,4			«
β^{44} über $\beta^{43} = - 330,4$ Z.													
β^{44} über d. Meere = - 13771,5 «													
β^{44}	191,6	— 1693,4	+ 6,9	+ 0,036	P ⁴⁵	Mai	4 38	α^{45}	166,9	+ 2068,4	— 11,6	— 0,070	○, unruhig
		— 1689,9	+ 12,2	+ 0,064		31	5 27,5			+ 2065,6	+ 1,0	+ 0,006	« fast ruhig
		— 1691,9	+ 16,2	+ 0,084			6 12,5						« ruhig
	Mittel	— 1691,6								+ 2065,6			«
α^{45} über $\beta^{44} = + 3757,2$ Z.													
α^{45} über d. Meere = + 17528,7 «													
α^{45}	86,9	— 1267,9	+ 13,0	+ 0,145	P ⁴⁶	Jun.	3 47	β^{46}	159,0	+ 1670,6	+ 19,4	+ 0,122	trübe, ruhig
		— 1267,0	+ 26,3	+ 0,293		1	4 37,5			+ 1667,4	+ 33,1	+ 0,208	Regen, etwas unruhig
		— 1266,2	+ 28,5	+ 0,317			5 29						ebenso
	Mittel	— 1267,2							Mittel	+ 1669,4			«
β^{46} über $\alpha^{45} = + 2936,6$ Z.													
β^{46} über d. Meere = + 20465,3 «													
β^{46}	81,3	— 1008,1	— 1,0	— 0,013	P ⁴⁷	Jun.	3 49	β^{47}	72,5				○, etwas unruhig
		— 1008,0	— 2,5	— 0,030		4	4 38			— 2259,9	— 3,4	— 0,047	ebenso
		— 1010,6	+ 19,6	+ 0,241			5 31			— 2263,9	+ 7,3	+ 0,102	○, ziemlich ruhig
	Mittel	— 1010,6							Mittel	— 2263,9			«
β^{47} über $\beta^{46} = - 1253,3$ Z.													
β^{47} über d. Meere = + 19212,0 «													
β^{47}	110,9	— 3080,6	+ 13,0	+ 0,126	P ⁴⁸	Jun.	3 48	β^{48}	89,2	— 2608,7	+ 2,4	+ 0,028	Regen, fast ruhig
		— 3082,9	+ 7,8	+ 0,065		6	4 37,5			— 2612,1	+ 4,3	+ 0,048	○ schwach, fast ruhig
		— 3081,4	+ 11,3	+ 0,095			5 30			— 2611,4	+ 6,0	+ 0,067	« ruhig
	Mittel	— 3081,4							Mittel	— 2611,4			«
β^{48} über $\beta^{47} = + 470,0$ Z.													
β^{48} über d. Meere = + 19682,0 «													

Hinter. Signal	C	γ in Zollen	ρ	$\frac{\rho}{C}$	Mittl. Sign.	Dat. 1857	M. Zt.	Vorder. Signal	C'	γ in Zollen	ρ'	$\frac{\rho'}{C'}$	U m s t ä n d e
α^{58}	177,7	— 7146,7	+ 22,6	+ 0,127	P^{59}	Jun. 27	4 37,5 5 27,5	β^{59}	111,8	— 1613,2	+ 19,4	+ 0,174	Regen, fast ruhig kein Regen, zieml. ruhig
	Mittel	— 7148,7 — 7148,0	+ 14,8	+ 0,083					Mittel	— 1604,7 — 1607,5	+ 3,8	+ 0,034	
							β^{59} über α^{58} = + 5540,5 Z. β^{59} über d. Meere = + 20395,7 "						
β^{59}	127,7	— 1335,4	+ 1,7	+ 0,013	P^{60}	Jun. 28	3 47,5 4 37,5 5 27,5 6 9	β^{60}	138,3	— 3574,1	+ 2,2	+ 0,016	☉, etwas unruhig " ebenso " fast ruhig " sehr ruhig
	Mittel	— 1334,2 — 1333,7 — 1332,3 — 1332,3	+ 3,2 + 6,0 + 12,1	+ 0,025 + 0,047 + 0,095					Mittel	— 3578,3 — 3578,6	+ 2,6 + 7,2	+ 0,019 + 0,053	
							β^{60} über β^{59} = — 2246,3 Z. β^{60} über d. Meere = + 18149,4 "						
β^{60}	120,1	— 2301,9	+ 4,4	+ 0,036	P^{61}	Jun. 30	3 48 4 37,5 5 27,5	β^{61}	91,2	— 6475,7	— 4,1	— 0,045	☉ schw., etwas unruhig " wenig unruhig " ruhig
	Mittel	— 2299,8 — 2300,7 — 2300,7	+ 5,9 + 7,6	+ 0,049 + 0,063					Mittel	— 6476,0 — 6477,0 — 6477,0	— 1,0 + 6,0	— 0,011 + 0,066	
							β^{61} über β^{60} = — 4176,3 Z. β^{61} über d. Meere = + 13973,2 "						
β^{61}	98,7	+ 567,1	+ 7,2	+ 0,073	P^{62}	Juli 1	3 47,5 4 37,5 5 27,5 6 0	β^{62}	118,9	— 2421,9	+ 9,6	+ 0,081	trübe, sehr ruhig ebenso ebenso ebenso
	Mittel	+ 567,6 + 569,1 + 567,9	+ 7,5 + 7,9	+ 0,077 + 0,080					Mittel	+ 2424,9			
							β^{62} über β^{61} = + 1857,0 Z. β^{62} über d. Meere = + 15830,1 "						
β^{62}	72,8	— 465,0	— 1,6	— 0,022	P^{63}	Juli 2	3 47,5 4 37,5 5 27,5	β^{63}	188,2	— 395,9	+ 3,7	+ 0,020	bewölkt, etwas unruhig " ebenso " ruhig
	Mittel	— 464,2 — 463,4 — 463,2	— 1,1 + 5,3	— 0,016 + 0,074					Mittel	— 397,1 — 389,8 — 389,8	+ 4,5 + 12,6	+ 0,024 + 0,067	
							β^{63} über β^{62} = + 73,6 Z. β^{63} über d. Meere = + 15903,7 "						

[illegible]

β^{67} konnte von P^{68} nicht gesehen werden, dagegen wurde P^{67} gleichzeitig mit β^{68} beobachtet, und die Höhe desselben ist mit den zwischen P^{68} bestimmten Refraktionscoefficienten berechnet

P^{67}	238,0	-	1431,5	+	5,2	+	0,022	P^{68}	Juli	4	37,5	β^{68}	189,0	-	204,0	+	4,0	+	0,022	$\odot$, etwas unruhig
		-	1435,1	+	10,6	+	0,046		8	5	27,5			-	196,4	+	8,7	+	0,046	" fast ruhig
Mittel		-	1433,9									Mittel								
									β^{68} über P^{67}			=	+ 1235,0	Z.						
									P^{67} über β^{66}			=	+ 445,7	"						
									β^{66} über d. Meere			=	+ 12023,9	"						
									β^{68} über d. Meere			=	+ 13704,6	"						

[illegible]

Hinter. Signal	C	γ in Zollen	ρ	$\frac{\rho}{C}$	Mittl. Sign.	Dat. 1857	M. Zt.	Vorder. Signal	C'	γ' in Zollen	ρ'	$\frac{\rho'}{C'}$	Umstände
β^{73}	217,4	—	—	—	P^{74}	Aug. 14	4 37,5 5 27,5 6 9	α^{74}	87,3	—	—	—	○ bisweilen, unruhig
		1257,6	—	—						427,7	—	—	○
		1277,9	+	—						439,8	—	—	○ schwach, fast ruhig
	Mittel	1267,8	+	—					Mittel	442,2	+	—	○ fast ruhig
α^{74} über $\beta^{73} = + 826,8$ Z.													
α^{74} über d. Meere = + 12942,8 "													
α^{74}	226,2	+	—	—	P^{75}	Aug. 15	4 37,5 5 27,5 6 6	β^{75}	78,7	—	—	—	○ bisw., etwas unruhig
		51,2	—	—						340,8	—	—	○
		52,8	—	—						344,0	+	—	○ schwach, fast ruhig
	Mittel	30,3	+	—					Mittel	346,4	+	—	○ unruhig
β^{75} über $\alpha^{74} = - 390,7$ Z.													
β^{75} über d. Meere = + 12552,1 "													
β^{75}	89,0	—	—	—	P^{76}	Aug. 16	4 37,5 5 29 6 4,5	β^{76}	158,6	—	—	—	k. ○, fast ruhig
		455,2	—	—						1029,5	+	—	etwas unruhig
		457,1	+	—						1028,9	+	—	sehr unruhig
	Mittel	458,3	+	—					Mittel	1030,6	+	—	
β^{76} über $\beta^{75} = - 573,1$ Z.													
β^{76} über d. Meere = + 11979,0 "													
β^{76}	143,6	+	17,5	0,122	P^{77}	Aug. 17	5 27,5 6 7	α^{77}	105,0	—	—	—	○, wenig unruhig
		788,3	+	—						324,2	—	—	○ fast ruhig
		785,4	+	—						332,7	+	—	○
	Mittel	786,4	+	—					Mittel	329,9	+	—	
α^{77} über $\beta^{76} = - 1116,3$ Z.													
α^{77} über d. Meere = + 10862,7 "													
α^{77}	116,4	+	12,3	0,106	P^{78}	Aug. 19	4 37,5 5 27,5 6 1	β^{78}	89,2	—	—	—	Regen, ruhig
		62,9	+	—						464,2	+	—	○ fast ruhig
		63,9	+	—						466,7	+	—	kein Regen, ruhig
	Mittel	62,2	+	—					Mittel	464,7	+	—	
β^{78} über $\alpha^{77} = - 527,7$ Z.													
β^{78} über d. Meere = + 10335,0 "													
β^{78}	116,4	+	12,3	0,106	P^{78}	Aug. 19	4 37,5 5 27,5 6 1	β^{78}	89,2	—	—	—	Regen, ruhig
		62,9	+	—						464,2	+	—	○ fast ruhig
		63,9	+	—						466,7	+	—	kein Regen, ruhig
	Mittel	62,2	+	—					Mittel	464,7	+	—	

Hinter. Signal	C	γ in Zollen	ρ	$\frac{\rho}{C}$	Mittl. Sign.	Dat. 1857	M. Zt.	Vorder. Signal	C'	γ in Zollen	ρ'	$\frac{\rho'}{C'}$	U m s t a n d e
β^{83}	107,6	+ 23,2	- 16,1	- 0,149	P^{84}	Aug. 25	4 37,5 5 27,5	β^{84}	101,9	- 209,5	- 21,3	- 0,209	○, unruhig
		+ 23,1	- 4,3	- 0,040			6 5			- 211,3	+ 5,2	- 0,051	○ bisweilen, fast ruhig
Mittel		+ 16,9	+ 17,9	+ 0,166				Mittel		- 210,7			„ „
		+ 19,0											
β^{84} über $\beta^{83} = - 229,7$ Z.													
β^{84} über d. Meere = + 6776,8 „													
β^{84}	103,2	+ 165,8	+ 19,9	+ 0,194	P^{85}	Aug. 26	4 37,5 5 27,5	β^{85}	96,6	- 145,4	+ 17,9	+ 0,186	Regen, fast ruhig
		+ 163,4	+ 18,5	+ 0,179						- 144,6	+ 13,7	+ 0,142	k. Regen, ebenso
Mittel		+ 164,6						Mittel		- 145,0			
β^{85} über $\beta^{84} = - 309,6$ Z.													
β^{85} über d. Meere = + 6467,2 „													
β^{85}	93,2	+ 114,4	- 10,1	- 0,108	P^{86}	Aug. 27	4 37,5 5 27,5	β^{86}	138,6	- 238,5	- 5,6	- 0,040	○, ziemlich unruhig
		+ 116,2	+ 9,2	+ 0,099			5 57			- 238,8	+ 6,9	+ 0,050	k. ○, ruhig
		+ 116,0	+ 16,3	+ 0,175				Mittel		- 239,5	+ 17,7	+ 0,128	„ etwas unruhig
Mittel		+ 116,2								- 238,8			
β^{86} über $\beta^{85} = - 355,0$ Z.													
β^{86} über d. Meere = + 6112,2 „													
β^{86}	138,6	+ 92,3	- 6,8	- 0,048	P^{87}	Aug. 28	4 37,5 5 27,5	α^{87}	128,3	- 489,1	- 4,0	- 0,032	○, etwas unruhig
		+ 94,0	+ 1,8	+ 0,013			5 57			- 490,1	+ 2,5	- 0,019	„ ruhig
		+ 93,5	+ 19,0	+ 0,139				Mittel		- 488,2	+ 17,2	+ 0,134	„ etwas unruhig
Mittel		+ 94,0								- 490,1			
α^{87} über $\beta^{86} = - 584,1$ Z.													
α^{87} über d. Meere = + 5528,1 „													
α^{87}	118,2	+ 42,3	- 26,2	- 0,222	P^{88}	Aug. 31	4 37,5 5 27,5	β^{88}	99,6	- 93,3	- 12,9	- 0,129	○, etwas unruhig
		+ 34,4	+ 4,6	+ 0,039			6 1,5			- 91,9	+ 3,8	+ 0,038	„ ruhig
		+ 33,0	+ 15,5	+ 0,131				Mittel		- 93,7	+ 16,0	+ 0,161	„ fast ruhig
Mittel		+ 34,4								- 92,5			
β^{88} über $\alpha^{87} = - 126,9$ Z.													
α^{88} über d. Meere = + 5401,2 „													

Hinter- Signal	C	γ in Zollen	ρ	$\frac{\rho}{C}$	Mittl. Sign.	Dat. 1837	M. Zt.	Vorder- Signal	C'	γ in Zollen	ρ'	$\frac{\rho'}{C'}$	U m s t ä n d e
β^{93}	150,2	— 133,4	— 4,4	— 0,029	P^{94}	Sept.	3 48,5	β^{94}	126,4	— 488,2	— 5,1	— 0,040	○ etwas unruhig
		— 132,8	— 7,9	— 0,053		9	4 37,5			— 496,2	+ 22,6	+ 0,179	“ fast ruhig
		— 131,4	+ 38,9	+ 0,259			5 27,5		Mittel	— 492,2			“ fast ruhig
	Mittel	— 132,6											
							β^{94} über β^{93} = — 359,6 Zoll						
							β^{94} über dem Meere = + 4156,9 “						
β^{94}	134,2	— 101,0	— 28,4	— 0,212	P^{95}	Sept.	3 47,5	β^{95}	96,4	— 311,1	— 15,5	— 0,161	○ unruhig
		— 115,2	— 4,7	— 0,035		10	4 37,5			— 310,7	— 7,4	— 0,078	k. ○, ruhig
		— 120,2	+ 5,9	+ 0,045			5 27,5		Mittel	— 310,5	— 2,4	— 0,025	“ ruhig
	Mittel	— 117,7								— 310,6			
							β^{95} über β^{94} = — 192,9 Z.						
							β^{95} über d. Meere = + 3964,0 “						
β^{95}	126,4	+ 65,8	— 22,6	— 0,179	P^{96}	Sept.	4 37,5	β^{96}	85,2	— 134,1	— 19,1	— 0,223	○, etwas unruhig
		+ 64,7	+ 9,8	+ 0,078		13	5 27,5			— 133,9	+ 1,1	+ 0,013	“ sehr ruhig
	Mittel	+ 64,7							Mittel	— 133,9			
							β^{96} über β^{95} = — 198,6 Z.						
							β^{96} über d. Meere = + 3765,4 “						
β^{96}	95,8	— 196,7	— 3,7	— 0,038	P^{97}	Sept.	4 37,5	β^{97}	99,0	+ 55,8	— 7,6	— 0,076	○, etwas unruhig
		— 201,3	+ 11,4	+ 0,118		14	5 27,5			+ 52,7	+ 11,8	+ 0,118	“ ruhig
	Mittel	— 201,3							Mittel	+ 52,7			
							β^{97} über β^{96} = + 254,0 Z.						
							β^{97} über d. Meere = + 4019,4 “						
β^{97}	112,2	— 114,2	+ 0,2	+ 0,002	P^{98}	Sept.	4 37,5	α^{98}	61,2	— 505,1	— 9,1	— 0,150	○ matt, fast ruhig
		— 115,1	+ 11,2	+ 0,100		15	5 27,5			— 505,5	+ 1,1	+ 0,018	“ sehr ruhig
	Mittel	— 114,8							Mittel	— 505,4			
							α^{98} über β^{97} = — 390,6 Z.						
							α^{98} über d. Meere = + 3628,8 “						

*

Hinter. Signal	C	γ in Zollen	ρ	$\frac{\rho}{C}$	Mittl. Sign.	Dat. 1857	M. Zt.	Vorder. Signal	C'	γ in Zollen	ρ'	$\frac{\rho'}{C'}$	U m s t ä n d e
β^{104}	140,2	+ 35,7	- 14,0	- 0,100	P^{105}	Sept. 23	3 17,5 4 7,5	β^{105}	82,8	- 367,7	- 10,3	- 0,124	○, unruhig
		+ 33,4	+ 2,4	+ 0,017			57,5			- 369,5	+ 6,4	+ 0,077	○ matt, etw. unruhig
Mittel		+ 31,8	+ 12,5	+ 0,085					Mittel	- 369,5			„ sehr ruhig
β^{105} über β^{104} = - 401,1 Z.													
β^{105} über d. Meere = + 2008,8 „													
β^{105}	75,6	- 264,1	- 2,5	- 0,033	P^{106}	Sept. 24	3 17,5 4 7,5	β^{106}	91,6	- 354,2	- 3,5	- 0,038	○ matt, etw. unruhig
		- 265,0	+ 0,8	+ 0,011			57,5			- 353,8	+ 5,6	+ 0,061	„ ebenso
Mittel		- 265,0	+ 4,0	+ 0,053					Mittel	- 353,8			„ ruhig
β^{106} über β^{105} = - 88,8 Z.													
β^{106} über d. Meere = + 1920,0 „													
β^{106}	107,4	+ 182,1	- 0,5	- 0,005	P^{107}	Sept. 25	3 17,5 4 7,5	α^{107}	64,8	- 262,9	- 2,2	0,034	bewölkt, etwas unruhig
		+ 182,6	+ 3,0	+ 0,028			57,5			- 262,9	+ 0,7	+ 0,011	„ fast ruhig
Mittel		+ 182,0	+ 6,9	+ 0,064					Mittel	- 264,3	+ 4,6	+ 0,071	„ ruhig
α^{107} über β^{106} = - 446,2 Z.													
α^{107} über d. Meere = + 1473,8 „													
α^{107}	102,2	+ 282,7	0,0	0,000	P^{108}	Sept. 26	3 17,5 4 7,5	α^{108}	47,8	- 101,7	- 1,4	- 0,029	trübe, fast ruhig
		+ 283,4	+ 10,5	+ 0,103			57,5			- 101,9	+ 4,3	+ 0,090	„ ruhig
Mittel		+ 285,2	+ 12,5	+ 0,122					Mittel	- 103,2	+ 10,4	+ 0,217	„ ruhig
α^{108} über α^{107} = - 386,9 Z.													
α^{108} über d. Meere = + 1086,9 „													
α^{108}	144,2	- 99,7	- 4,4	- 0,031	P^{109}	Sept. 27	3 17,5 4 7,5	β^{109}	118,0	- 470,3	- 6,9	- 0,058	bewölkt, etw. unruhig
		- 103,0	+ 6,3	+ 0,044			57,5			- 472,8	- 0,5	- 0,004	„ fast ruhig
Mittel		- 105,7	+ 12,3	+ 0,081						- 475,1	+ 8,5	+ 0,072	„ sehr ruhig
β^{109} über α^{108} = - 369,4 Z.													
β^{109} über d. Meere = + 717,5 „													
		- 105,7								- 475,1			

Hinter. Signal	C	γ in Zollen	ρ	$\frac{\rho}{C}$	Mittl. Sign.	Dat. 1837	M. Zt.	Vorder. Signal	C'	γ' in Zollen	ρ'	$\frac{\rho'}{C'}$	Umstände
β^{114}	226,6	— 144,4	+ 10,1	+ 0,045	P^{115}	Oct.	2 57,5	α^{115}	134,4	— 178,1	— 0,6	— 0,005	bewölkt, fast ruhig
		— 144,7	+ 23,0	+ 0,102		16	3 47,5			— 180,8	+ 8,6	+ 0,064	„ sehr ruhig
		— 146,8	+ 34,6	+ 0,153			4 37,5			— 182,6	+ 19,2	+ 0,143	„ fast ruhig
Mittel		— 145,1							Mittel	— 180,6			
								α^{115} über β^{114}	— 35,5 Z.				
								α^{115} über d. Meere	— 300,9 „				
α^{115}	108,4	— 105,4	+ 14,8	+ 0,137	P^{116}	Oct.	4 37,5	β^{116}	163,8	— 182,0	+ 22,9	+ 0,140	„, fast ruhig
Mittel		— 105,4				17			Mittel	— 182,0			
								β^{116} über α^{115}	— 76,6 Z.				
								β^{116} über d. Meere	— 377,5 „				
β^{116}	131,8	+ 6,5	— 2,3	— 0,018	P^{117}	Oct.	2 57,5	β^{117}	146,6	— 57,2	— 7,7	— 0,053	„ ungl., etwas unruhig
		+ 16,5	+ 12,2	+ 0,092		18	3 47,5			— 54,7	+ 8,9	+ 0,061	k. „, sehr ruhig
		+ 15,9	+ 26,2	+ 0,199			4 37,5			— 52,2	+ 28,4	+ 0,194	„ etwas unruhig
Mittel		+ 16,5							Mittel	— 54,7			
								β^{117} über β^{116}	— 71,2 Z.				
								β^{117} über d. Meere	— 448,7 „				
β^{117}	119,2	— 134,9	— 8,0	— 0,067	P^{118}	Oct.	2 57,5	α^{118}	108,4	— 192,2	— 14,3	— 0,132	„, etwas unruhig
		— 136,1	+ 5,4	+ 0,045		19	3 47,5			— 196,2	0,0	0,000	„ fast ruhig
		— 136,5	+ 19,1	+ 0,159			4 37,5			— 198,2	+ 14,4	+ 0,133	k. „, ruhig
Mittel		— 136,4							Mittel	— 197,5			
								α^{118} über β^{117}	— 61,1 Z.				
								α^{118} über d. Meere	— 509,8 „				
α^{118}	82,4	— 167,6	— 3,1	— 0,038	P^{119}	Oct.	2 57,5	β^{119}	142,2	— 183,8	— 3,0	— 0,021	bewölkt, etwas unruhig
		— 167,9	+ 3,2	+ 0,039		20	3 47,5			— 185,0	+ 3,8	+ 0,027	„ fast ruhig
		— 168,2	+ 9,3	+ 0,113			4 36			— 185,6	+ 9,4	+ 0,066	„ sehr ruhig
Mittel		— 168,1							Mittel	— 185,4			
								β^{119} über α^{118}	— 17,3 Z.				
								β^{119} über d. Meere	— 527,1 „				

Hinter. Signal	C	γ in Zollen	ρ	$\frac{\rho}{C}$	Mittl. Sign.	Dat. 1857	M. Zt.	Vorder. Signal	C'	γ' in Zollen	ρ'	$\frac{\rho'}{C'}$	U m s t ä n d e
β^{119}	139,6	— 64,8	+ 5,8	+ 0,042	P^{120}	Oct.	2 57,5	β^{120}	154,6	108,3	+ 13,6	+ 0,098	trübe, ruhig
		— 66,4	+ 13,7	+ 0,098		21	3 47,5		Mittel	— 108,3			„ sehr ruhig
	Mittel	— 65,6				β^{120} über β^{119} = — 42,7 Z.							
						β^{120} über d. Meere = — 569,8 „							
β^{120}	147,8	— 236,7	+ 7,0	+ 0,047	P^{121}	Oct.	2 57,5	β^{121}	185,6	— 139,9	+ 14,2	+ 0,077	„ ungl. ziempl. ruhig
		— 239,0	+ 9,3	+ 0,063		23	3 47,5			— 138,9	+ 11,5	+ 0,062	„ ruhig
		— 241,6	+ 22,1	+ 0,149			4 29			— 139,4	+ 23,3	+ 0,126	„ fast ruhig
	Mittel	— 239,4				β^{121} über β^{120} = + 99,8 Z.			Mittel	— 139,3			
						β^{121} über d. Meere = — 470,0 „							
β^{121}	128,6	— 135,7	+ 3,4	+ 0,026	P^{122}	Oct.	2 57,5	β^{122}	121,4	— 399,9	— 0,4	— 0,003	„ schwach, fast ruhig
		— 130,8	+ 0,7	+ 0,005		25	3 49,5			— 403,0	+ 10,9	+ 0,091	„ fast ruhig
		— 147,7	+ 39,0	+ 0,303			4 31			— 409,4	+ 26,9	+ 0,225	k. „, etwas unruhig
	Mittel	— 136,1				β^{122} über β^{121} = — 266,9 Z.			Mittel	— 403,0			
						β^{122} über d. Meere = — 736,9 „							
β^{122}	118,4	— 399,1	— 0,8	— 0,006	P^{123}	Oct.	2 57,5	P^{124}	289,0	— 305,8	+ 20,3	+ 0,071	bedeckt, fast ruhig
		— 402,9	+ 6,1	+ 0,051		26	3 47,5						„ sehr ruhig
		— 402,7	+ 12,2	+ 0,102			4 29						„ ruhig
	Mittel	— 401,9				27	2 50,5			— 308,3	+ 7,8	+ 0,028	„ schwach, etw. unruh.
							3 26,5			— 302,1	+ 7,9	+ 0,028	„ hell, unruhig
							4 2,5			— 307,9	+ 25,9	+ 0,091	„ schwach, ruhig
						28	3 4,5			— 309,5	+ 12,5	+ 0,044	k. „, fast ruhig
							24,5			— 300,3	+ 13,7	+ 0,048	„ ebenso
						P^{124} über β^{122} = + 95,7 Z.			Mittel	— 306,2			
						P^{124} über d. Meere = — 641,2 „							

Mittl. Meerestand des Caspischen Meeres über P^{124} = — 281,8 Zoll

folgl. Gaspisches Meer über dem Asow'schen = — 923,0 „

= — 76,9 Engl. Fuss.