

Ueber die Differenz der Meridiane von Wien und Ofen aus Pulversignalen.

Von Herrn Professor *Littrow* in Wien.

Den 21^{sten}, 22^{sten} und 23^{sten} May dieses Jahres wurden die Signale, deren ich in meinem letzten Briefe vom 2^{ten} Juni erwähnte, gegeben. Erlauben Sie nun, daß ich Ihnen die Resultate davon mittheile. Die sämtlichen Originalbeobachtungen, durch deren öffentliche Bekanntmachung allein die ganze Unternehmung verbürgt wird, würden wohl für diesen Brief zu umständlich seyn, und können hier um so eher übergangen werden, da sie in dem nächsten dritten Bande unserer Annalen erscheinen.

Diese Signale wurden auf den Gipfeln zweyer Berge zwischen Wien und Ofen gegeben, nämlich auf der sogenannten Rosaliacapelle an der Gränze von Oesterreich und Ungarn, 7½ Meilen von Wien, 392 W. Klafter über dem Meere, und auf dem Naszal bey Waitzen in Ungarn, 6 Meilen von Ofen, 345 Klafter über dem Meere. Die ersten wurden beobachtet in Wien auf der Sternwarte und auf dem Berge Gerecse bey Dotis in Ungarn, die zweyten aber in Gerecse und auf der Sternwarte in Ofen. Der Berg Gerecse ist 336 Klafter über dem Meere, und seine Entfernung vom Naszal ist 7, von der Rosaliacapelle aber 21½ deutsche Meilen. Die letzte sehr ungleiche Distanz, und der Umstand, daß die Rosaliacapelle zwar von dem Stephansthurme, aber nicht von der Sternwarte in Wien sichtbar ist, machte es nöthig, die gewöhnlichen Pulversignale, die auch auf dem Naszal gegeben wurden, auf der Rosaliacapelle mit den Raketen zu verwechseln, von welchen ich in meinem letzten Briefe gesprochen habe. So vortrefflich diese neuen Raketen seyn mögen, so biethet ihre Beobachtung in so großen Entfernungen von zwanzig und mehr Meilen doch besondere Schwierigkeiten dar, die ich mir früher nicht so groß vorgestellt hatte. Da uns die Witterung an diesen drey Tagen nicht sehr begünstigte; da die Rosaliacapelle auf dem Gerecse kaum in einer Höhe von 10 bis 12 Minuten über dem scheinbaren Horizonte erscheint, und da der Gesichtsstrahl über den großen Neusiedler See, und über die ihm nahen, sehr ausgebreiteten Sümpfe gieng; da endlich das Feuer, welche diese Raketen bey ihrem Zerplatzen entwickeln, in einer so großen Entfernung sehr schwach erscheint, so war es so gut als unmöglich, sie mit unbewaffnetem Auge zu sehen. Man mußte also Fernröhre gebrauchen, und da man auch mit diesen die Rosaliacapelle bey Tage nicht sehen konnte, so war es sehr schwer, das Fernrohr genau so zu stellen, damit das Signal im Felde desselben erscheine.

Zwar war die horizontale Richtung desselben aus den trefflichen Vermessungen unseres Generalstabes genau bekannt, aber dafür die Höhe nicht gegeben, in welcher jene Raketen sich entwickeln würden, was auch um so weniger möglich war, da die Höhe, auf welche diese Raketen steigen, veränderlich ist. Dieser Umstand ist die Ursache, daß von den beabsichtigten Signalen bey weitem nicht alle gesehen wurden. Dreißig derselben wurden auf der Rosaliacapelle gegeben, und nur zwölf in Gerecse gesehen. Ohne den unermüdlichen Eifer unseres wackern Herrn *Mayers*, Adjunct der Wiener Sternwarte, der in Gerecse beobachtete, würden wir wahrscheinlich gar nichts erhalten haben. Indessen glaube ich, daß die beobachteten zwölf Signale hinreichen, die damit beabsichtigte Bestimmung mit Schärfe zu erhalten, weil sie wohl unter einander harmoniren, und weil sie, was hier wesentlich ist, an drey verschiedenen Tagen, den 21^{sten} May drey, den 22^{sten} sechs, und den 23^{sten} wieder drey, erhalten wurden, und jeden Tag der Stand der Uhr unabhängig von den anderen Tagen bestimmt wurde. Im künftigen August wird unser treffliche Oberst *v. Fallon*, der seit Jahren die große österreichische Vermessung mit ausgezeichnetem Eifer dirigirt, eine ähnliche Verbindung unmittelbar zwischen München und Ofen über Wien veranstalten, wozu die zwischenliegenden Stationen schon ausgewählt sind, die wahrscheinlich von den früheren Schwierigkeiten frey seyn werden, da ihre gegenseitigen Distanzen beynahe alle gleich groß sind.

Eine wesentliche Bedingung bey diesem Geschäfte ist bekanntlich die Zeitbestimmung an den beyden Endpunkten. Da diese Endpunkte hier Sternwarten sind, so läßt sich erwarten, daß dieser Bedingung genug gethan worden ist, wie sich auch aus den Beobachtungen an den Mittagsröhren beyder Sternwarten zeigen wird. In der Mittelstation, wie hier Gerecse, braucht man offenbar nur den Gang, nicht aber den Stand der Uhr zu kennen, und zwar nur den Gang der Uhr während vier Zeitminuten, weil die Signale auf der Rosaliacapelle sowohl als auf dem Naszal, von vier zu vier Minuten einander folgten. Innerhalb dieser engen Gränzen wird aber jeder, selbst auf dem unwirthlichsten Berge, den Gang seiner Uhr kennen lernen. Correspondirende Sonnenhöhen, oder bequemer einfache in der Nähe des ersten Verticalkreises, oder am besten Durchgänge der Fixsterne durch ein an einem Baume befestigtes Rohr, in dessen Brennpunkt einige Fäden eingespannt sind,

werden den Gang der Uhr mit aller hier nöthigen Schärfe geben.

Eigentlich kann man auf der Mittelstation alle himmlischen Beobachtungen gänzlich entbehren, da die Signale selbst ein eben so einfaches als sicheres Mittel geben, den Gang der Uhr auf der Mittelstation zu bestimmen, wenn nur diese Uhr selbst gleichförmig geht. Wenn z. B. der Beobachter von Gerece wieder in Wien angekommen ist, erfährt er, daß jener in Ofen das erste Signal den 21sten May um a Uhr Sternzeit und das letzte um b beobachtet habe. Er selbst beobachtete aber dieselben Signale auf dem Gerece um α und β Uhr seiner Uhrzeit, woraus folgt, daß 24 Stunden der Uhr in Gerece gleich $\frac{24(a-b)}{\alpha-\beta}$ Sternzeit sind, ein Resultat, welches noch genauer seyn wird, wenn er das erste Signal des ersten Tages mit dem letzten Signale des letzten Tages auf dieselbe Art vergleicht. Sind bey größeren Distanzen der beyden Endpunkte, wie dies für München und Ofen der Fall seyn wird, mehr Zwischenstationen nöthig, so wird auf allen diesen Zwischenstationen ebenfalls bloß der Gang der Uhr nothwendig seyn. Denn sind diese Orte nach der Reihe $\alpha, \alpha^I, \alpha^{II}, \dots, \alpha^N$ und ist θ die Sternzeit in α , und θ^I die in α^I des in α^I gegebenen Signales; ferner θ^{II} die Sternzeit in α^{II} und θ^{III} die in α^{IV} des in α^{III} gegebenen Signales; ferner θ^{IV} die Sternzeit in α^{IV} und θ^V die in α^V des in α^V gegebenen Signales u. s. w., so ist die Differenz der Meridiane der beyden Endpunkte α und α^N gleich

$$\theta - \theta^I + \theta^{II} - \theta^{III} + \theta^{IV} - \theta^V + \theta^{VI} - \theta^{VII} \dots + \theta^{N-1} - \theta^N$$

oder

$$\theta - (\theta^I - \theta^{II}) - (\theta^{III} - \theta^{IV}) - (\theta^V - \theta^{VI}) \dots - \theta^N$$

woraus folgt, daß man offenbar nur die Differenzen $\theta^I - \theta^{II}$, $\theta^{III} - \theta^{IV}$... der Sternzeiten, also auch nur den Gang der Uhr in den Mittelstationen braucht, der bekanntlich viel leichter zu bestimmen ist, als der absolute Stand der Uhr.

Eine wesentliche Bedingung des Gelingens einer solchen Unternehmung scheint mir noch, wenigstens dann, wenn nur eine geringere Anzahl der Signale gegeben oder beobachtet werden, die zu seyn, daß auf jeder Station mehrere Beobachter angestellt werden. Ein einziger kann, meinen Erfahrungen zufolge, leicht eine halbe Zeitsecunde fehlen, was für unsere Breiten schon 79 Toisen giebt. Da man sich für die Zeitbestimmung nicht mit einer einzigen Beobachtung begnügt, so sollte man dasselbe auch mit den Signalen selbst nicht thun. Um zu sehen,

wie sehr oder wie wenig mehrere Beobachter desselben Signales von einander abweichen, führe ich hier einige Beobachtungen der Wiener Sternwarte an.

	I. Signal.	II.	III.	IV.	V.
	^h ['] ^{''}	^h ['] ^{''}	^h ['] ^{''}	^h ['] ^{''}	^h ['] ^{''}
Hr. Grinzenberger	13 20 3,0 ...	28 5,0 ...	36 5,1 ...	44 5,5 ...	52 6,5
- Faber . . .	2,6	5,0	5,1	5,7	6,0
- Ob. Fallon	2,5	—	5,0	5,2	6,5
- Hofr. Arbter	2,5	5,0	5,5	5,5	6,5
- Ed. Arbter	2,6	4,8	5,0	5,4	—
- Ad. Arbter	2,8	5,0	5,5	5,5	6,3
- J. Littrow	2,6	4,5	4,9	5,4	—
- K. Littrow	2,6	5,0	5,2	5,5	6,2
- A. Littrow	2,5	5,0	5,0	5,4	6,5
- Kielmann	2,5	4,4	5,0	5,4	—
- Rintelen	2,5	5,0	5,0	5,6	6,0
- Riedl	2,0	4,6	5,0	5,5	6,3
- Schmiedl	2,8	4,7	4,8	—	6,2

Die Endresultate sind folgende:

May.	Signal.	Sternzeit in Ofen.	Sternzeit in Wien.	Diff. d. Beob. in Gerece in Sternzeit.
		^h ['] ^{''}	^h ['] ^{''}	^h ['] ^{''}
21. ...	III	13 11 40,07 ...	13 5 6,44 ...	0 4 6,80
	IV	13 19 40,27 ...	13 13 8,31 ...	4 8,70
22. ...	III	13 15 27,63 ...	13 9 0,07 ...	4 13,05
	IV	13 23 28,73 ...	13 17 0,82 ...	4 12,85
	V	13 31 30,23 ...	13 25 4,76 ...	4 15,60
	VII	13 47 33,23 ...	13 41 5,13 ...	4 12,80
	VIII	13 55 34,62 ...	13 49 7,31 ...	4 12,95
23. ...	V	13 35 24,44 ...	13 29 0,32 ...	4 16,90
	VII	13 51 26,13 ...	13 45 0,93 ...	4 15,25
	VIII	13 59 27,63 ...	13 53 1,75 ...	4 14,95

Die Differenz der beyden ersten Columnen zur letzten addirt gibt

Differenz der Meridiane der Sternwarten
in Wien und Ofen.

^h ['] ^{''}
0 10 40,43
40,66
40,61
40,76
41,07
40,90
40,26
41,02
40,45
40,83

Im Mittel $0^h 10' 40'',699$ aus X Signalen.

Hätte man die etwas abweichenden zwey Signale, das VIIIte vom 21^{sten}, und das IXte vom 22^{sten} May auch mit aufgenommen, so würde dadurch das Mittel aus allen XII Signalen oh 10' 40'',693 seyn. Nach einer gütigen Mittheilung des Hrn. Oberst v. Fallon ist aus den geodätischen Operationen unsers Cadasters mit der Abplattung $\frac{1}{316}$ jene Differenz gleich oh 10' 41'',292 also 0'',593 Zeitsecunden gröfser gefunden worden. Es wird nicht leicht seyn, die Ursache dieser Differenz nachzuweisen.

Herr Mayer hat diese Gelegenheit benutzt, zugleich die Länge des Berges Gerece, seines Beobachtungsortes, zu bestimmen, was um so wünschenswerther war, da dieser Berg eine der Hauptstationen der österreichischen großen Vermessung ist, und da sich seine Länge aus den gegenwärtigen Beobachtungen auf einem doppelten Wege, in Beziehung auf Ofen und in Beziehung auf Wien, bestimmen läßt. Die Beobachtungen der Signale auf dem Naszal, die in Gerece und Ofen gesehen wurden, gaben ihm folgende Meridiandifferenzen von Ofen und Gerece

	21. May.	22. May.	23. May.
	$\begin{smallmatrix} h' & '' \\ \hline \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} h' & '' \\ \hline \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} h' & '' \\ \hline \end{smallmatrix}$
I ...	o 2 16,27	o 2 16,05	o 2 16,09
II	15,92	16,41	16,29
III	16,39	16,15	15,92
IV	16,39	15,94	16,02
V	16,53	16,19	16,18
VI	16,31	15,98	16,01
VII	16,60	16,37	15,98
VIII	16,60	15,63	15,97
IX	16,34	15,97	16,37
X	16,44	16,06	15,99
Mittel	16,379	16,075	16,082

Im Mittel aus 30 Beobachtungen oh 2' 16'',178.

Die Signale der Rosaliacapelle, die in Gerece und Wien beobachtet wurden, gaben für die Meridiandifferenz dieser beyden Orte.

	21. May.	22. May.	23. May.
	$\begin{smallmatrix} h' & '' \\ \hline \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} h' & '' \\ \hline \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} h' & '' \\ \hline \end{smallmatrix}$
III ...	o 8 24,01	III ... o 8 24,46	V ... o 8 25,02
IV	24,29	IV	24,83
VIII	24,62	V	24,88
		VII	24,53
Mittel o 8 24,307		VIII	24,66
		IX	24,03
		Mittel o 8 24,565	

Im Mittel aus allen XII Wien von Gerece $\begin{smallmatrix} h' & '' \\ \hline \end{smallmatrix}$ o 8 24,546
XXX Ofen von Gerece o 2 16,178

Wien von Ofen o 10 40,724
nur 0'',025 gröfser als zuvor.

Ihrer Auffoderung gemäß theile ich Ihnen hier noch die Länge und Breite von Wien mit, welche mir die wahrscheinlichste ist. Aus 1598 gut übereinstimmenden Beobachtungen mit meinem 18zolligen Kreise folgt die Polhöhe der Sternwarte, des Ortes, wo der Kreis aufgestellt ist 48° 12' 35'',0, also Polhöhe des Stephansturmes 48° 12' 32'',4 mit *Carlinis* Refraction. Mit der Refraction von *Bessel* werden beyde Polhöhen nahe 0'',6 gröfser. Die Länge der Sternwarte von Paris wurde schon von *Hell* in seinen letzten Jahren oh 56' 10'',0 angenommen, und *Triesnecker* fand daran durch seine sehr zahlreichen berechneten Bedeckungen der Sterne vom Monde nichts zu ändern, woraus die Länge des Stephansturms oh 56' 9'',03 folgt, welcher letzte bekanntlich der Hauptcentralpunkt der großen österreichischen Vermessung ist.

Littrow.

Catalogus stellarum cum Luna (in A.R.) comparandarum 1822.

Dies mensis.	Charact. stellar.	Magn.	A.R. in temp.	Declinatio.
			$\begin{smallmatrix} h' & '' \\ \hline \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ \hline \end{smallmatrix}$
Oct. 22.	56 f Sagittar. Mond	6.	19 36 0	— 20 11
	60 a Sagittar.	5.6	48 8	26 40
	811 Mayeri	6.7	53 12	23 5
Oct. 23	11 p Capricorni	5	20 18 43	— 18 23
	P. XX. 180	8	23 8	22 49
	845 Mayeri	8	26 9	21 11
	Mond		32	

Dies mensis.	Charact. stellar.	Magn.	A.R. in temp.	Declinatio.
			$\begin{smallmatrix} h' & '' \\ \hline \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ \hline \end{smallmatrix}$
Oct. 24.	29 Capricorni	5	21 5 54	— 15 54
	18 Aquarii	6	14 29	13 38
	P. XXI. 125	7.8	17 40	14 21
	Mond		22	
Oct. 25.	36 Aquarii	7	22 0 3	— 9 3
	43 θ Aquarii	4.5	7 27	8 40
	Mond		12	
	P. XXII. 110	8	19 41	10 38