

Beobachtungen und Elemente des Kometen von 1830.

Von Herrn Prof. und Ritter *Bessel*.

Die mit dem Heliometer der Königsberger Sternwarte beobachteten Unterschiede der geraden Aufsteigungen und Abweichungen des Kometen und der Sterne mit welchen er verglichen worden ist, habe ich bereits in dem 189^{ten} Stücke der Ast. Nachr. bekannt gemacht, um dadurch zu zeigen, was das Heliometer in diesem Falle geleistet hat. Die Oerter des Kometen selbst, konnte ich damals nicht angeben, indem die Oerter der Sterne noch unbekannt waren.

Diese Sterne haben meistens so nahe gleiche Rectascensionen, daß bei weitem nicht alle, an einem Tage im Meridiane beobachtet werden können. Es war auch nicht wahrscheinlich, daß die unbeständige Witterung in unseren nördlichen Gegenden, möglich machen würde, ihre Oerter, während Einer Periode ihrer Sichtbarkeit, mit der den Leistungen des Heliometers angemessenen Genauigkeit, auf Einer Sternwarte zu bestimmen. Allein die Bereitwilligkeit, mit welcher Herr Etatsrath *Schumacher* und Herr Collegienrath *Struve* die Mitwirkung ihrer Sternwarten zu diesem Zwecke, gewährten, setzt mich dennoch in den Stand, das vollständige Verzeichnis der Oerter dieser Sterne, schon jetzt mittheilen zu können. Dem Eifer und der Genauigkeitsliebe, mit welchen die Herren *Petersen* und *Preufs* die vortrefflichen Hilfsmittel der genannten Sternwarten, auch in diesem Falle anwandten, verdanke ich schöne Reihen von Beobachtungen dieser Sterne, welche, verbunden mit den in Königsberg gemachten und dem von Herrn *Lorenz Mayer* in Wien, in Nr. 190 der Astr. Nachr. bekannt gemachten Verzeichnisse mehrerer, bei Gelegenheit dieses Kometen beobachteter Sterne, ihre Oerter mit erwünschter Genauigkeit festsetzen.

Ich werde zuerst die auf 1830 reducirten Oerter der Sterne, in der Reihenfolge in welcher sie bei den Beobachtungen des Kometen angewandt worden sind, hier mittheilen. Ich führe die aus den einzelnen Beobachtungen der Sterne hervorgehenden Oerter an, damit das Zutrauen, welches ihrer Bestimmung gebührt, anschaulicher werde.

May 8. Von Herrn *Anger* beobachtet.

Aug. 30	319° 13' 35,28	+ 19° 43' 37,18	4 Fäden
31	33,25	36,82	3 —
Novbr. 3	33,49	42,88	3 —
7	38,04	40,08	5 —
27	35,29	38 61	3 —
1830 ...	319 13 35,41	+ 19 43 39,11	

May 12. Von Herrn *Anger* beobachtet.

Juli 27	319° 46' 20,40	+ 21° 25' 54,74	5 Fäden
30	19,59	50,52	4 —
Aug. 10	23,45	50,86	4 —
13	19,79	52,88	5 —
20	21,88	52,28	5 —
1830 ...	319 46 20,98	+ 21 25 52,26	

May 15 und 16. Von Herrn *Preufs* beobachtet.

Sept. 7	319° 43' 3,90	+ 22° 13' 3,06	
16	5,10	3,46	
21	3,75	1,96	
22	6,60	1,96	
23	5,40	2,36	
29	5,40	2,96	
1830 ...	319 43 5,02	+ 22 13 2,63	

May 17 und 18. Von Herrn *Petersen* beobachtet.

Aug. 20	319° 42' 19,32	+ 22° 57' 23,32	3 Fäden
Sept. 8	26,94	22,73	5 —
27	28,42	23,25	5 —
28	28,77	23,61	6 —
1830 ...	319 42 28,10	+ 22 57 23,23	

Die gerade Aufsteigung vom 20 Aug. habe ich vom Mittel ausgeschlossen.

May 20. Von Herrn *Petersen* beobachtet.

Aug. 11	319° 24' 41,23	+ 23° 45' 45,98	10 Fäden
25	—	44,24	—
31	40,50	45,30	9 —
Sept. 19	40,17	44,86	10 —
24	42,28	43,20	10 —
1830 ...	319 24 41,05	+ 23 45 44,72	

Herrn *Lorenz Mayers* Verzeichnis gibt für denselben Stern

| 319° 24' 40" 05 | + 23° 45' 44" 50 |

Mittel aus beiden Bestimmungen:

1830 ... | 319° 24' 40" 55 | + 23° 45' 44" 61 |

May 24. Von Herrn *Preufs* beobachtet.

Aug. 24	319 13 44,70	+ 24 26 60,06
30	46,35	61,06
Sept. 17	46,50	59,06
18	43,50	59,26
27	46,80	60,26
28	42,45	60,36
1830 ...	319 13 45,05	+ 24 27 0,01

May 28 und 29. Von Herrn *Petersen* beobachtet.

Aug. 9	318 57 44,12	+ 25 44 54,86	6 Fäden
20	46,14	53,25	5 —
22	43,59	52,77	4 —
Sept. 7	44,12	53,56	7 —
15	45,48	52,99	3 —
27	44,53	—	3 —
28	44,89	—	5 —
1830 ...	318 57 44,62	+ 25 44 53,49	

Herrn *Lorenz Mayers* Verzeichnis gibt für denselben Stern

| 318 57 41,25 | + 25 44 53,40 |

Mittel aus beiden Bestimmungen:

1830 ... | 318 57 42,94 | + 25 44 53,45 |

Juni 5. Von Herrn *Preufs* beobachtet.

Aug. 30	318 5 27,15	+ 26 47 19,16
Sept. 16	26,10	18,56
17	24,90	21,06
18	26,25	18,86
22	25,95	18,16
27	25,80	19,46
28	27,00	18,36
29	25,50	18,16
1830 ...	318 5 26,08	+ 26 47 18,97

Juni 7. Von Herrn *Anger* beobachtet.

Juli 27	317 27 17,85	+ 26 59 35,92	2 Fäden
Aug. 1	15,90	34,50	3 —
20	20,39	33,42	4 —
30	20,33	37,63	3 —
31	16,51	33,62	4 —
Sept. 1	19,90	32,91	3 —
7	17,07	38,95	4 —
20	15,39	36,67	5 —
22	12,76	33,47	4 —
1830 ...	317 27 17,04	+ 26 59 35,23	

Juni 8. Von Herrn *Preufs* beobachtet.

Aug. 19	317 3 29,70	+ 27 18 26,38
24	32,25	25,68
30	31,05	25,68

Sept. 7	317 3 32,55	+ 27 18 26,48
17	32,25	26,78
18	30,90	25,58
21	32,25	26,28
27	31,20	26,38
28	33,00	25,28
29	31,65	25,88
1830 ...	317 3 31,68	+ 27 18 26,02

Juni 11. Von Herrn *Petersen* beobachtet.

Juli 25	316 48 4,45	+ 27 27 14,38	5 Fäden
Aug. 1	3,70	13,83	4 —
9	1,41	14,67	4 —
11	2,94	16,58	9 —
20	3,18	14,09	10 —
22	1,72	14,00	5 —
Sept. 7	1,46	14,57	5 —
8	3,54	14,72	7 —
10	2,29	14,10	7 —
15	4,31	15,12	3 —
19	2,79	14,93	10 —
28	3,77	15,02	11 —
1830 ...	316 48 2,97	+ 27 27 14,67	

Juni 14 und 15. Von Herrn *Preufs* beobachtet.

Aug. 24	315 54 48,90	+ 27 38 27,68
30	48,60	29,28
Sept. 17	49,05	29,28
18	46,65	28,18
19	49,20	28,38
22	47,95	28,08
27	47,55	27,88
29	48,30	28,48
1830 ...	315 54 48,27	+ 27 38 28,40

Juni 16. Von Herrn *Petersen* beobachtet.

Juli 25	315 32 19,84	+ 27 39 4,63	7 Fäden
Aug. 9	21,77	3,96	5 —
11	19,56	5,49	5 —
22	18,75	2,47	7 —
31	19,47	4,50	5 —
Sept. 7	19,22	3,95	7 —
8	22,05	4,38	7 —
10	20,10	4,63	8 —
15	19,57	4,52	6 —
20	20,93	3,94	6 —
27	19,81	3,92	7 —
1830 ...	315 32 20,08	+ 27 39 4,22	

Derselbe Stern ist auch von Herrn *Anger* beobachtet.

Juli 27	315 32 21,51	+ 27 39 4,81	3 Fäden
30	17,05	3,32	4 —
Aug. 1	13,80	4,60	3 —
10	17,51	1,89	4 —
13	16,35	3,95	2 —
20	—	3,49	—

Aug. 27	315° 32' 17,35	+ 27° 39' 4,54	3 Fäden
30	19,37	7,21	5 —
31	19,46	2,71	4 —
Sept. 1	20,46	4,31	3 —
7	18,17	4,06	3 —
17	19,64	5,27	3 —
20	16,63	3,72	4 —
22	15,99	3,87	4 —
29	14,13	3,16	4 —

1830 ... 315 32 17,66 + 27 39 4,06

Mittel aus beiden Bestimmungen:

1830 ... 315° 32' 18,87 + 27° 39' 4,14

Juni 19. Von Herrn *Anger* beobachtet.

Juli 27	314° 19' 9,38	+ 27° 38' 1,74	4 Fäden
30	19,49	1,45	4 —
Aug. 20	9,10	3,54	4 —
23	11,36	0,97	4 —
27	8,76	0,49	3 —
30	11,42	3,37	5 —
31	10,15	1,28	4 —
Sept. 5	7,18	3,01	5 —
20	8,53	2,96	4 —
22	8,66	4,98	4 —
27	10,88	6,25	4 —
29	8,52	2,42	5 —

1830 ... 314 19 9,52 + 27 38 2,70

Herrn *Lorenz Mayers* Verzeichnis giebt für denselben Stern

{ 314° 19' 7,35 + 27° 38' 2,80 }

Mittel aus beiden Bestimmungen:

1830 ... 314° 19' 8,44 + 27° 38' 2,75

Juni 24. Von Herrn *Anger* beobachtet.

Juli 26	313° 14' 60,64	+ 27° 25' 10,84	3 Fäden
Aug. 1	58,83	10,16	4 —
10	60,57	11,76	3 —
13	59,46	11,54	4 —
23	61,29	9,16	3 —
27	60,21	10,81	3 —
30	63,16	11,60	5 —
31	60,70	10,61	4 —
Sept. 17	59,47	11,16	5 —
20	59,78	10,94	4 —
22	58,99	11,77	5 —

1830 ... 313 15 0,26 + 27 25 10,94

Juni 27 und 28. Von Herrn *Anger* beobachtet.

Aug. 20	312° 0' 22,03	+ 27° 1' 29,00	4 Fäden
23	23,97	29,94	4 —
30	20,93	32,91	3 —
Sept. 5	25,40	31,09	4 —
20	22,20	30,52	4 —
29	18,57	29,68	4 —
Oct. 3	19,61	32,00	5 —

1830 ... 312 0 21,77 + 27 1 30,74

Aus diesen Stern-Orten für 1830 habe ich die scheinbaren Geradensteigungen und Abweichungen derselben für die Beobachtungszeiten, nach den in den *Tobb. Regiomont.* enthaltenen Vorschriften und Tafeln berechnet:

	AR. app.	Decl. appar.
May 8	319 13 48,23	+19 43 36,93
12	319 46 35,61	21 25 50,11
15	319 43 21,09	22 13 0,71
16	319 43 21,55	22 13 0,86
17	319 42 45,18	22 57 21,43
18	319 42 45,64	22 57 21,59
20	319 24 59,17	23 45 43,12
24	319 14 5,68	24 26 59,08
28	318 58 5,64	25 44 52,97
29	318 58 6,11	25 44 53,18
Juni 5	318 5 52,80	26 47 20,04
7	317 27 44,80	26 59 86,77
8	317 4 0,04	27 18 27,77
11	316 48 32,67	27 27 17,15
14	315 55 19,45	27 38 31,70
15	315 55 19,86	27 38 31,95
16	315 32 50,93	27 39 7,99
19	314 19 41,92	27 38 7,56
24	313 15 35,70	27 25 17,27
27	312 0 58,33	27 1 38,13
28	312 0 58,67	27 1 38,40

Fügt man diesen Oertern der Sterne die beobachteten, in Nr. 189 der *Astr. Nachr.* mitgetheilten Unterschiede des Kometen hinzu, so erhält man die beobachteten Oerter des letzteren:

	M. Z.	A. R.	Decl.
May 8	13 0 8	319 14 47,83	+19 43 34,59
12	12 59 45	319 28 28,16	21 16 0,23
15	12 19 34	319 34 7,43	22 16 32,58
16	11 43 52	319 35 0,73	22 35 3,19
17	12 40 11	319 35 26,49	22 54 3,71
18	12 6 12	319 35 19,16	23 11 16,20
20	12 4 57	319 33 30,56	23 44 37,37
24	12 54 43	319 22 53,13	24 44 35,50
28	11 10 41	319 3 31,78	25 33 52,50
29	11 41 41	318 56 59,12	25 45 17,05
Juni 5	11 39 27	317 56 2,41	26 48 1,93
7	11 2 57	317 33 51,58	27 0 55,66
8	11 52 27	317 21 21,64	27 6 48,26
11	11 4 56	316 42 31,99	27 20 30,21
14	11 25 9	315 58 24,60	27 29 21,71
15	11 16 54	315 42 56,02	27 31 8,02
16	11 19 43	315 26 53,07	27 32 25,56
19	11 46 25	314 35 56,55	27 32 44,45
24	11 10 49	313 4 48,68	27 21 49,55
27	11 6 21	312 6 37,22	27 8 22,87
28	11 35 43	311 46 22,10	27 2 38,66

Die möglichst genaue Anschließung der Elemente des Kometen, an diese Beobachtungen, habe ich den Herren

Haedenkampff und *Mayer*, welche sich hier mit den mathematischen und astronomischen Studien beschäftigen, übertragen. Indem ich die Resultate ihrer Arbeit mittheile, gereicht es mir zum Vergnügen, die Namen zweier hoffnungsvollen jungen Astronomen, von welchen fernere Arbeiten erwartet werden dürfen, bei Gelegenheit der ersten derselben, öffentlich zu nennen.

Jeder meiner jungen Freunde hat die Rechnung, abgesehen von dem Anderen geführt, allein aus der Vergleichung der beiderseitigen Resultate eine Controle ihrer Richtigkeit geschöpft. Die Elemente des Herrn *Nicolai*, welche sich auch an die hiesigen Beobachtungen sehr nahe anschließen, sind zum Grunde gelegt worden; eine nach denselben, mit möglichst großer Sorgfalt berechnete Ephemeride hat folgende Unterschiede von den Beobachtungen ergeben:

	$\Delta \alpha$	$\Delta \alpha \cos \delta$	$\Delta \delta$
May 8	+ 7,69	+ 7,24	+ 6,81
12	6,83	6,36	8,91
15	4,29	3,97	7,69
16	5,33	4,92	6,07
17	4,73	4,36	6,31
18	5,30	4,87	5,73
20	2,94	2,69	5,30
24	4,35	3,95	3,41
28	3,64	3,28	3,78
29	4,91	4,42	4,21
Juni 5	6,86	6,12	5,21
7	6,76	6,02	3,99
8	7,90	7,03	5,98
11	4,40	3,91	3,01
14	5,82	5,16	4,03
15	5,22	4,63	5,97
16	4,51	4,00	3,64
19	5,08	4,50	3,76
24	6,35	5,64	2,78
27	9,10	8,10	4,38
28	11,27	10,04	5,39

Um diese Unterschiede so viel als möglich wegzuschaffen, haben die Herren *Haedenkampff* und *Mayer* sämtliche 42 Bedingungsgleichungen zwischen denselben und den Verbesserungen der Elemente, einzeln, ohne Vereinigung mehrerer zu einer kleineren Anzahl von Normal-Oertern, nach der Methode der kleinsten Quadrate behandelt, und auf diese Art die Elemente:

Durchgangszeit (Pariser Meridian) 1830 April 9,308391
 Entfernung des Perihels vom \odot . . . $5^{\circ} 49' 47'' 12$
 Kleinste Entfernung 0,92145408
 Aufsteigender Knoten } für den { . . . $206^{\circ} 21' 34'' 99$
 Neigung } 9ten April { . . . 21 16 5,23
 Excentricität 0,9993883

gefunden. Die Summe der Quadrate der Fehler, welche vor der Verbesserung der Elemente = 1239,01 war, ist durch dieselbe auf 71,78 herabgekommen und hat den mittleren Fehler jeder Beobachtung = $\pm 1'',412$, die mittleren Fehler der Elemente:

Durchgangszeit $\pm 0,005563$ Tag
 Entfernung des Perihels vom \odot . . . $\pm 4'',78$
 Kleinste Entfernung $\pm 0,0000207$
 Knoten $\pm 14'',15$
 Neigung $\pm 14,95$
 Excentricität $\pm 0,0003859$

ergehen.

Die Kürze der Zeit, welche die Beobachtungen des Kometen einschließen (51 Tage) und die Kleinheit der geocentrischen Bewegung, sind indessen der Bestimmung der Abweichung der Bahn von der Parabel wenig günstig; indem man den Kegelschnitt unbestimmt läßt, gewinnt man nur eine Verminderung der in der parabolischen Hypothese übrigbleibenden Summe der Quadrate der Fehler von 5,01 Einheiten. Da man daher die Beobachtungen fast eben so gut darstellen kann wenn man die Bahn als Parabel voraussetzt, so haben die Herren *Haedenkampff* und *Mayer* auch diese Hypothese verfolgt, und die parabolischen Elemente:

Durchgangszeit (Pariser Meridian) 1830 April 9,307119
 Entfernung des Perihels vom \odot . . . $5^{\circ} 49' 51'',79$
 Kleinste Entfernung 0,92144544
 Aufsteigender Knoten } für den { . . . $206^{\circ} 21' 52'' 34$
 Neigung } 9ten April { . . . 21 16 27,99

gefunden. Die Summe der Quadrate der Fehler, welche diese Elemente übrig lassen ist = 76,79; der mittlere Fehler einer Beobachtung = $\pm 1'',441$, die mittleren Fehler der Elemente sind, unter Voraussetzung der Richtigkeit der Hypothese:

Durchgangszeit $\pm 0,005610$ Tag
 Entfernung des Perihels vom \odot . . . $\pm 3'',84$
 Kleinste Entfernung $\pm 0,0000203$
 Knoten $\pm 9'',13$
 Neigung $\pm 4'',26$

Aus dieser Parabel ist eine neue Ephemeride berechnet worden, welche folgende Unterschiede von den Beobachtungen ergeben hat:

	$\Delta \alpha$	$\Delta \alpha \cos \delta$	$\Delta \delta$
May 8	+ 2,8	+ 2,6	- 0,5
12	+ 1,9	+ 1,8	+ 2,2
15	- 0,7	- 0,6	+ 1,3
16	+ 0,3	+ 0,3	- 0,2

	$\Delta\alpha$	$\Delta\alpha \cos \delta$	$\Delta\delta$
May 17	— 0,3	— 0,3	+ 0,2
18	+ 0,2	+ 0,2	— 0,3
20	— 2,2	— 2,0	— 0,5
24	— 1,0	— 0,9	— 2,0
28	— 1,9	— 1,7	— 1,3
29	+ 0,7	+ 0,7	— 0,9
Juni 5	+ 0,8	+ 0,7	+ 0,6
7	+ 0,6	+ 0,5	— 0,5
8	+ 1,7	+ 1,5	+ 1,6
11	— 1,9	— 1,7	— 1,3
14	— 0,7	— 0,6	— 0,1
15	— 1,3	— 1,1	+ 1,9
16	— 2,0	— 1,8	— 0,4
19	— 1,6	— 1,4	— 0,2
24	— 0,5	— 0,4	— 1,1
27	+ 2,2	+ 2,0	+ 0,6
28	+ 4,3	+ 3,8	+ 1,6

Die Summe der Quadrate der in den beiden letzten Columnen enthaltenen Fehler ist 76,53; die Bedingungsbedingungen haben dafür 76,79 ergeben. Die nahe Uebereinstimmung beider Zahlen ist ein Beweis der Sorgfalt mit welcher die Rechnung geführt worden ist.

Die außerordentliche Uebereinstimmung der Beobachtungen dieses Kometen mit den Elementen, ist allerdings der

Kraft des Instruments, mit welchem ich die Beobachtungen gemacht habe, zuzuschreiben; allein es dringt sich dabei die Bemerkung auf, daß das ganze System der beobachtenden Astronomie eine ausgezeichnete Sicherheit besitzen muß, indem es die Oerter der Sterne, welche den Oertern des Kometen zum Grunde liegen, durch verhältnismäßig wenige Beobachtungen, mit einer den Leistungen des Heliometers angemessenen Genauigkeit, zu bestimmen erlaubt hat. — Ich halte indessen die Erreichung einer gewissen Genauigkeit der Beobachtungen dieses Kometen mit dem Heliometer, nicht für schwieriger, als die Erreichung derselben Genauigkeit in der Bestimmung der Sterne, namentlich der Geradenanstiegen derselben: wenn daher dem Heliometer hier eine Ehre gebührt, so gebührt sie ebenso wohl unseren Meridian-Instrumenten und der Art sie anzuwenden und die damit gemachten Beobachtungen zu reduciren. Denen, welche mich, durch die Bestimmung der Sternörter, so erfolgreich unterstützt haben, gebührt mein Dank, und ich benutze mit Vergnügen diese Gelegenheit, ihn öffentlich auszusprechen.

Bessel.

Schreiben des Herrn Professors *Knorre*, Directors der Sternwarte in Nicolajew, an den Herausgeber.

Ich überschiere Ihnen hiermit sämtliche Beobachtungen des Cometen, die mir das beispiellos schlechte Wetter anzu stellen erlaubt hat:

N. St. M. Z. in Nicolajew.				Positionen des Cometen			Zahl der Beob.	Scheinbare Positionen der verglichenen Sterne		
				AR.		Decl.		AR.		Decl.
h' " "				o' " "		o' " "		o' " "		o' " "
1831	Jan.	12.	18 22 27	257	57 7,7	—10 51 37,3	8	258	4 36,2	—10 52 49,0
	—	16.	17 48 28	253	56 0,1	— 9 42 13,7	3	255	6 41,1	—10 17 38,4
	—	19.	17 2 37	250	49 44,1	— 8 47 24,8	1	250	26 44,5	— 8 18 10,6
			17 21 57	250	48 56,4	— 8 47 23,3	4	250	41 25,2	— 8 34 1,6
	—	20.	17 45 36	249	42 35,8	— 8 27 37,7	3	250	19 58,5	— 8 25 42,6
	—	29.	16 44 18	238	22 39,3	— 4 53 42,0	3	238	31 5,8	— 5 21 33,2
	—	31.	17 18 31	235	14 2,8	— 3 51 19,1	3	235	1 26,0	— 3 17 13,7
	Febr.	2.	17 33 9	231	50 14,9	— 2 43 43,6	4	231	12 33,1	— 2 43 42,4
	—	7.	17 42 57	222	0 29,5	+ 0 35 17,7	4	222	13 32,0	+ 0 30 49,3

Sie sind am Kreismicrometer meines 5füßigen *Fraunhofer*-schen Achromaten gemacht. Die Beobachtung vom 12 Jan. ist unter Annahme eines Druckfehlers der Hist. céleste reducirt, daß nämlich p. 472 der Durchgang 17^h 10' 42,4" dem 3^{ten} Faden angehöre. Eine Reihe trüber Tage entzog mir darauf den Anblick des Cometen. Erst am 19^{ten} März fand ich ihn wieder; ehe ich aber mit einer Beobachtung zu Stande kam, bewölkte es sich von neuem. Der Comet war übrigens schon so schwach, daß ich die Hoffnung aufgebe,

ihn nach dem eingetretenen Mondschein noch zu beobachten. Ich finde folgende parabolische Elemente für denselben:

Durchgang durchs Perihel 1830 Dec. 27, 7232 Berl. M. Z.
 Länge des Perihel 311° 3' 50"
 — — — — — Ω 337 54 35
 Neigung 44 49 52
 Log. des Abstandes im Perihel. 9,09836
 Bewegung rückläufig.