

# ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N<sup>o</sup> 3707.

Band 155.

II.

## Beobachtungen der Leoniden in Lund 1899.

Von E. Strömgren.

In den Nächten von Sonntag Nov. 12 bis Freitag Nov. 17, 1899, wurde unter meiner Leitung nach Leoniden sorgfältig Wache gehalten. Völlig bewölkter Himmel verhinderte in den Nächten 13–14, 14–15, 16–17 jede Beobachtung. In der Nacht Nov. 12–13 wurden von 1<sup>h</sup> 40<sup>m</sup> bis 2<sup>h</sup> 40<sup>m</sup> M. Z. Lund fünf Leoniden constatirt. Nach 2<sup>h</sup> 40<sup>m</sup> wurden die Beobachtungen durch Wolken verhindert.

Während der ganzen Nacht Nov. 15–16 war dagegen der Himmel völlig klar und ruhig. Die in dieser Nacht erhaltenen Resultate entsprachen in Lund ebensowenig wie an anderen Orten den Erwartungen. Doch dürfte das Beobachtungsmaterial nicht ohne Interesse sein.

Die Aufgaben, die ich mir gestellt hatte, waren: erstens eine möglichst vollständige Zählung der Sternschnuppen, zweitens das Anfertigen von Karten. Die Arbeit wurde ganz erheblich durch das Interesse erleichtert, mit dem den Beobachtungen entgegengekommen wurde; nicht weniger als 17 Studierende hatten sich zur Betheiligung gemeldet.

Das Zählen der Sternschnuppen, welches, abgesehen von der Zeit 12<sup>h</sup> 45–1<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> und 6<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>–6<sup>h</sup> 40<sup>m</sup> in der Nacht vom 15.–16. November von zwei Beobachtern gleichzeitig ausgeführt wurde, ergab folgende Resultate:

Nov. 15–16.

M. E. Z.	Zahl	M. E. Z.	Zahl
12 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> –1 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	2	4 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup> –4 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	3
1 15–1 30	2	4 15–4 30	6
1 30–1 45	2	4 30–4 45	5
1 45–2 0	3	4 45–5 0	6
2 0–2 15	2	5 0–5 15	7
2 15–2 30	5	5 15–5 30	8
2 30–2 45	4	5 30–5 45	7
2 45–3 0	2	5 45–6 0	7
3 0–3 15	4	6 0–6 15	7
3 15–3 30	4	6 15–6 30	6
3 30–3 45	5	6 30–6 40	3
3 45–4 0	10	Summe	110

Die Zeit ist in mitteleuropäischer Zeit angegeben. Ueber die Lichtstärke wurde nichts notirt. Nur Leoniden wurden berücksichtigt. Zwischen 5<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>–5<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> kommt die im Folgenden näher erwähnte Sternschnuppe Nr. 44–45 vor.

Aus der obigen Tafel dürfte ein Schluss bezüglich des Maximums der Anzahl von Sternschnuppen nicht gezogen werden können, da die in der ersten Hälfte der Beobachtungszeit erhaltenen, etwas geringeren Zahlenwerthe sich völlig

daraus erklären lassen, dass der Radiationspunkt zu dieser Zeit niedriger stand.

An der Kartenzeichnung waren in dieser Nacht vier Studierende betheiligt, und zwar die Herren Ehlers, Norén, Rydbeck, Törngren. Es dürfte der Erwähnung werth sein, dass Herr Rydbeck ein künstlerisch begabter Zeichner ist, und aus den Resultaten hat sich auch ergeben, dass seine Karten nicht nur die vollständigsten sind, sondern auch als die zuverlässigsten angegeben werden müssen.

Es wurden die für diesen Zweck von Pickering angefertigten Karten verwendet. Für die Herleitung des Radianten besitzen sie den unbedingten Vorzug, dass sie direct photographisch aufgenommen sind, d. h. sie geben die Umgebung des Radianten in gnomonischer Projection wieder. Einer Geraden auf der Karte entspricht ein grösster Kreis der Himmelsphaere, und die gezeichneten Linien brauchen also nur ausgezogen zu werden, um die Bahnen der Sternschnuppen zu bezeichnen.

Indessen haben wir die Pickering'schen Originalkarten nicht ausschliesslich verwendet. Weil die Beobachtungen von den eingezeichneten Sternbilderbegrenzungen und den Declinations- und Parallelkreisen einigermaassen gestört werden, wurden von vorn herein einige Karten aus den Pickering'schen durch Durchpausen mit Weglassung dieser störenden Momente angefertigt, und zwar wurde auch der angenommene Radiationspunkt zur Vermeidung psychologischer Irrthümer ausgeschlossen.

Gezeichnet wurden 80 Bahnen. Ausgeschlossen wurden 15, die sich als Nichtleoniden erwiesen haben und 14, welche ausserhalb der Sternkarten gezeichnet waren und demgemäss die für eine numerische Bearbeitung erforderliche Genauigkeit nicht besitzen. Ausserdem habe ich bei der Rechnung nur halbes Gewicht denjenigen Bahnen beigemessen, welche krumm oder undeutlich gezeichnet sind, ohne Rücksicht darauf, ob sie die nächste Umgebung des angenommenen Radianten streifen oder nicht.

Das Beobachtungsmaterial gruppirt sich in folgender Weise:

Nov. 15–16.

Beobachter	Gesamtzahl	Nicht-Leoniden	Leoniden		
			Gew. = 0	Gew. = 1/2	Gew. = 1
Rydbeck	33	9	5	0	19
Ehlers	17	0	0	3	14
Norén	16	4	0	6	6
Törngren	14	2	9	1	2
	80	15	14	10	41

In Bezug auf Lichtstärke, Leuchtdauer und Länge der gezeichneten Linien liegen einige Notirungen vor, welche gleichzeitig mit den Karten an Prof. Pickering abgeschickt werden sollen.

Für die Berechnung des Radianten habe ich das folgende Verfahren eingeschlagen. Nachdem die von den Beobachtern gezeichneten Linien gehörig ausgezogen waren, wurde für eine jede das von dem angenommenen Radianten ( $R_0$ )

gezogene Perpendikel ( $K$ ) gemessen, sowie der Winkel ( $L$ ) zwischen diesem Perpendikel und einer durch  $R_0$  und durch einen beliebigen Punkt ( $S$ ) gezogenen Geraden. Für diesen Punkt habe ich einen in der Nähe der Kartenperipherie befindlichen Stern (29 Cancri) genommen.

In der folgenden Tafel finden sich die Werthe von  $K$  und  $L$  ( $K$  in Millimeter,  $L$  in Graden ausgedrückt). Die Buchstaben R, E, N, T bezeichnen die betreffenden Beobachter; die sechste Columnne giebt das Gewicht an.

1899 Nov. 15-16.

Nr.	M. Z. Lund	Beob.	$K$ mm	$L$ °	Gew.
1	1 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> 5	R	2.5	14	1
2	»	N	1.3	14	1
3	1 41 56 <sup>s</sup>	N	9.0	148	1/2
4	1 48 46	R	1.5	130	1
5	»	N	15.2	303	1/2
6	2 1 5	R	1.2	235	1
7	»	N	4.0	45	1
8	2 13 1	R	8.2	166	1
9	»	E	10.5	174	1
10	2 15 54	R	5.7	128	1
11	»	E	1.0	330	1
12	2 23 41	R	3.0	225	1
13	2 35.5	R	4.5	145	1
14	»	E	0.4	337	1
15	2 39 6	R	3.7	241	1
16	2 54 44	R	7.3	86	1
17	3 4 56	E	0.8	213	1
18	3 7 24	E	7.5	215	1/2
19	3 12 51	E	2.3	49	1
20	3 17 36	E	4.7	119	1
21	3 21 31	E	9.7	36	1
22	»	N	4.4	77	1
23	3 24 26	E	10.5	285	1
24	3 24 36	N	13.3	280	1/2
25	3 29 28	E	16.2	268	1/2
26	3 33 6	N	4.8	119	1

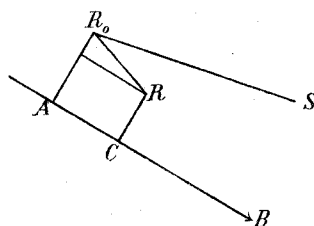
Nr.	M. Z. Lund	Beob.	$K$ mm	$L$ °	Gew.
27	3 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> 1 <sup>s</sup>	E	10.0	119	1
28	»	N	15.3	119	1/2
29	3 50 1	E	4.5	89	1/2
30	»	N	3.7	89	1
31	3 58 41	E	2.5	297	1
32	»	N	8.5	108	1/2
33	4 8 6	R	11.2	236	1
34	4 11 56	R	0.5	282	1
35	»	E	5.0	275	1
36	4 13 41	R	1.7	149	1
37	4 17 36	R	7.5	102	1
38	»	N	16.6	107	1/2
39	4 26 16	R	1.2	264	1
40	4 28 21	R	2.5	180	1
41	4 38 16	T	6.5	161	1
42	4 53 31	R	0.4	268	1
43	4 57 42	E	5.0	112	1
44	5 16 40	E	3.3	89	1
45	»	T	3.1	109	1
46	5 21 24	T	18.2	304	1/2
47	5 31 11	R	21.5	339	1
48	5 44 56	R	4.5	337	1
49	5 53.5	R	21.2	113	1
50	6 15 46	N	6.3	53	1
51	6 23 5	E	1.5	260	1

Unter den, von zwei Beobachtern gezeichneten Linien stimmen 21-22 schlecht überein. Besonders gut ist die Uebereinstimmung bei 1-2, 8-9, 29-30.

Ein ganz besonderes Interesse bieten die Beobachtungen 44-45 dar, auf Grund ihrer grossen gegenseitigen Uebereinstimmung und zwar vor allem, weil sie sich auf eine intensiv leuchtende Sternschnuppe beziehen, welche während der Zeit (zwei Secunden), in der sie beobachtet wurde, unbeweglich in einem Punkte stand und demgemäss auf den Karten nicht durch eine Linie, sondern durch einen Punkt bezeichnet ist. Die Beobachtungen 44-45 sollen also die Lage des gesuchten Radianten angeben, und müssen, wenn sie sonst zuverlässig sind, mit dem aus der Berechnung des ganzen Beobachtungsmaterials hergeleiteten Resultate übereinstimmen.

Wenn wir die Richtung einer Sternschnuppe mit  $AB$  bezeichnen, die Entfernung zwischen dem gesuchten Radianten ( $R$ ) und dem auf der Karte angenommenen ( $R_0$ ) mit

$x$ , den Winkel zwischen dieser Linie und der durch  $R_0$  und  $S$  gezogenen Geraden mit  $l$  und das Perpendikel von  $R$  gegen  $AB$  mit  $p$ , so erhalten wir aus der Figur:



$$\begin{aligned} AR_0 &= K \\ RR_0 &= x \\ CR &= p \\ RR_0S &= l \\ AR_0S &= L \end{aligned}$$

und

$$K - x \cos(L - l) = p$$

das ist:

$$K - x \cos l \cdot \cos L - x \sin l \cdot \sin L = p.$$

Wenn wir setzen:

$$\begin{aligned} x \cos l &= y \\ x \sin l &= z, \end{aligned}$$

erhalten wir für jede Linie der Karte eine Gleichung:

$$K - y \cos L - z \sin L = p. \quad (1)$$

$K$  und  $L$  werden auf der Karte gemessen, und wir können jetzt nach der Methode der kleinsten Quadrate die Gleichungen (1) in Bezug auf  $y$  und  $z$  lösen, in der Annahme, dass die Summe der Quadrate von  $p$  ein Minimum sein soll.

Wenn wir diese Rechnung mit Hülfe von sämtlichen 51 Beobachtungen ausführen, erhalten wir schliesslich:

$$x = 1.67 \text{ mm} \quad l = 117^\circ.$$

Vergleichen wir dies Resultat mit den Beobachtungen 44–45, so erschen wir, dass der Radiant jetzt in derselben Richtung wie diese Sternschnuppe liegt.

Weiter habe ich es für angemessen gehalten, die genaue Rechnung mit Weglassung der zwei stark abweichenden Beobachtungen 47 und 49 noch einmal auszuführen, was dadurch gerechtfertigt wird, dass der betreffende Beobachter durch seine anhaltende Arbeit etwas ermüdet war.

Das Resultat wird:

$$y = -1.63 \text{ mm} \pm 1.0 \quad z = +1.04 \text{ mm} \pm 0.8, \\ x = 1.94 \text{ mm} \quad l = 147^\circ$$

und die Uebereinstimmung mit den Beobachtungen 44–45 ist noch etwas erhöht.

Lund, 1900 December.

Um die Rectascension ( $\alpha$ ) und die Declination ( $\delta$ ) für den gesuchten Radianten ( $R$ ) herzuleiten, müssen wir für  $R_0$  und  $S$  die entsprechenden Grössen ( $\alpha_0, \delta_0$  resp.  $A, D$ ) kennen.

Durch Messen auf der Karte erhalten wir:

$$\alpha_0 = 9^h 58^m 6 \quad \delta_0 = +22^\circ 9'.$$

Für  $S$  (29 Cancr) giebt der erste Glasgow-Catalog:

$$A = 8^h 22^m 9 \quad D = +14^\circ 33'.$$

Mit Hülfe von den berechneten  $x$ - und  $l$ -Werthen erhalten wir jetzt die Reduction von  $R_0$  auf  $R$  ( $\Delta\alpha, \Delta\delta$ ):

$$\Delta\alpha = +2^m 7 \quad \Delta\delta = -0^\circ 18'$$

und die Coordinaten für den gesuchten Radianten:

$$\alpha = 10^h 1^m 3 \quad \delta = +22^\circ 7'.$$

Die erhaltenen wahrscheinlichen Fehler ( $0.3$  in  $x$ ) zeigen, dass das Rechnungsergebnis nicht gar zu zuverlässig ist, jedoch die Uebereinstimmung zwischen dem berechneten Radianten und der beobachteten Lage der Sternschnuppe 44–45 scheint mir dafür zu bürgen, dass die erhaltenen Werthe der Wahrheit näher kommen als der in den Karten angenommene Radiant.

Elis Strömberg, Docent an der Universität.

## Beobachtungen der Leoniden 1900.

Die Gegend des Löwen konnte hier am 14. und 16. November 1900 auf Meteoriten überwacht werden; am 15. war es trübe. Am 14. trat um 14<sup>h</sup> Nebel ein; Leoniden

habe ich nicht gesehen. Am Morgen des 16. war der Himmel wolkenlos und die Luft sehr durchsichtig. Ich sah folgende Sternschnuppen:

1)	16 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> M. Z.	Anfang	$\alpha = 7^h 41^m$	$\delta = + 7^\circ 5'$	
		Ende	$\alpha = 9 16$	$\delta = - 4.3$	2 <sup>m</sup> weiss
2)	17 30 »	Anfang	$\alpha = 9 54$	$\delta = + 18.2$	
		Ende	$\alpha = 9 56$	$\delta = + 13.8$	3 weiss
3)	17 32 »	Anfang	$\alpha = 9 37$	$\delta = - 1$	
		Ende	$\alpha = 9 26$	$\delta = - 8$	4 röthlich
4)	17 43 »	Anfang	$\alpha = 11 10$	$\delta = + 23$	
		Ende	$\alpha = 11 26$	$\delta = + 46$	4 röthlich

Die Positionen sind durch meine Einzeichnungen in Schurig's Himmels-Atlas festgelegt.

Altenburg, S.-A., 1900 Nov. 17.

Fr. Krüger.

## Beobachtungen von Leoniden und Andromediden 1900 in Bamberg.

Die Nächte vom 13. bis 16. November hatten hier bewölkten Himmel, nur am 15. November trat eine kurze Aufhellung um 8<sup>h</sup> und 9<sup>h</sup> 1/2 ein, während deren keine Sternschnuppen bemerkt wurden und am 16. November ebenfalls kurze Aufhellungen um 8<sup>h</sup> und 12<sup>h</sup>. Während der letzten, eine Viertelstunde nach Mitternacht, zeigten sich tief in NNE rasch nach einander einige helle Meteore in einer Wolkenlücke, in abwärts gerichtetem Fluge und um 12<sup>h</sup> 1<sup>m</sup> 20<sup>s</sup> M. E. Z. erhellte sich die Wolkenschicht plötzlich und ganz kurz (eine Secunde lang), wie wenn Wetterleuchten stattfände. — Am 27. November sahen wir nach der Morgenbeobachtung von

Bamberg, 1900 December.

Eros viele helle Meteore, die aus der Andromeda zu kommen schienen. Herr *Holger Thiele* beobachtete von 17<sup>h</sup> 31<sup>m</sup> bis 18<sup>h</sup> 26<sup>m</sup> M. E. Z. 25, von denen er 10 in die Rohrbach'schen Karten einzeichnen konnte. Diese waren alle im Sternbilde des grossen Bären sichtbar von parallelem Verlaufe aus der Andromeda kommend. Während der Beobachtung von U Geminorum durchflog eine Sternschnuppe 7<sup>m</sup> 8 um 18<sup>h</sup> 9<sup>m</sup> 6 M. E. Z. das Gesichtsfeld der 70fachen Vergrösserung, meinen Vergleichstern e 7<sup>h</sup> 46<sup>m</sup> 36<sup>s</sup> + 22° 27' (1855) unter 277° Positionswinkel im Sinne wachsender Rectascension schneidend.

E. Hartwig.