

Die theoretische Helligkeit des Kometen würde schon 1912 Juni 19 für die einzelnen in Betracht kommenden Annahmen folgende sein:

U	H.	U	H.
60.0	7 ^m 5	60.3	9 ^m 2
60.1	8.1	60.4	9.6
60.2	8.7	60.5	10.0

Diese Helligkeit müßte auch dann, wenn man sie mit Rücksicht auf die Stellung des Kometen vor dem Perihel noch um etwa drei Größenklassen vermindern würde, sicher zur Auffindung auf photographischem Wege führen, und es wird sich wohl kaum empfehlen, für die weitere Ephemeride diese ziemlich unwahrscheinlichen Annahmen einer so kurzen Umlaufszeit beizubehalten. Die Berechnung der ganzen zwischen den Annahmen von 60 und 62 Jahren Umlaufszeit gelegenen Bahnspur würde übrigens für die zweite Hälfte des Jahres 1912 kaum mehr ohne ungeheuren Zeit- und

Wien, k. k. Sternwarte, im Dezember 1911.

Zahlenaufwand weiter zu führen sein, da der Komet dann, wenn er schon im Oktober 1912 sein Perihel erreichen sollte, bereits in der zweiten Hälfte des Juli in nördliche Deklinationen gelangen und schon am 27. September dem Nordpol bis auf etwa 10° nahe kommen würde. Die zwischen 60.0 und 60.5 Jahren Umlaufszeit gelegene Bahnspur würde zu diesem Zeitpunkt aber bereits einen Bogen von 133° am Himmel umspannen.

Zum Schlusse sei noch bemerkt, daß die beiden früheren in A. N. 186.107 und A. N. 187.175 gegebenen Ephemeriden infolge eines Formelirrtums nicht genau die rechenmäßigen Positionen geben. Diese Abweichung ist in Santiago gelegentlich der Berechnung der Örter für noch weitere Variationen der Umlaufszeit im Frühjahr 1911 bemerkt worden und konnte für den Rest der Ephemeride für 1911 daher noch rechtzeitig von mir auf brieflichem Wege verbessert werden.

Adolf Hnatek.

Die Entfernung der Spiralnebel. Von Max Wolf.

Die in einer der letzten Nummern der A. N. (4536) publizierte Spekulation von *Very* reizt mich, eine andere mitzuteilen, die ich im wesentlichen seit längerem zurückgelegt habe, weil ich mich eigentlich auf solche Dinge nicht einlassen wollte.

Die Spiralnebel möchte ich ebenfalls für ferne Milchstraßensysteme ansehen. Der Grund, der uns längere Zeit von dieser Annahme abgeschreckt hat, war die Feststellung der systematischen Verteilung der Spiralnebel bezüglich der Hauptebeue der Milchstraße. Ich meine aber, daß man ebensogut annehmen kann, daß die Stromebeue unserer Milchstraße durch die Anordnung der Gesamtheit der Spiralnebel bedingt sein mag, als umgekehrt; ähnlich, wie sich bevorzugte Stromebenen in den Nebelhaufen im Perseus und der Coma nachweisen lassen. Auch die Absorption in der Richtung unserer Milchstraße hinaus mag eine Rolle spielen.

Nimmt man an, daß die Spiralnebel externe Systeme sind, dann bietet uns ihre Struktur einen Weg, um ihre Entfernung zu schätzen.

Ich habe zuerst in einem Vortrag in der Urania in Wien (1908) den Gedanken auseinandergesetzt und ihn in einem Vortrag vor dem Physikalischen Verein in Frankfurt (1909) ausführlicher behandelt¹⁾, daß man die Höhlen in unserem Milchstraßensystem mit jenen der größeren Spiralnebel vergleichen und dadurch die Entfernung der Spiralnebel schätzen kann.

Es wird dabei angenommen, daß die Höhlenbildung in allen Gebilden durchschnittlich die gleichen Dimensionen besitzt, wenn man Längshöhlen und Querrhöhlen sondert.

Aus einer Anzahl Messungen auf meinen Reflektoraufnahmen, wobei die äußerste Windung und die Mitte der Spiralen unbeachtet blieb, fand ich für einige nahe Spiralnebel die folgenden Mittelwerte:

Nebel	Durchschn. Breite der		Relat. Entfern. aus	
	Längshöhl.	Querrhöhl.	L.-H.	Qu.-H.
M 31 Andromedae	70"	18"	1.0	1.0
M 33 Trianguli	25	6	2.8	3.0

Nebel	Durchschn. Breite der		Relat. Entfern. aus	
	L.-H.	Qu.-H.	L.-H.	Qu.-H.
M 81 Ursae maj.	13"	3 1/2"	5.4	5.1
M 101 Ursae maj.	8	2	9	9
M 51 Canum ven.	7	1 1/2	10	12
H ₃ 24 Comae	5	(?)	14	(?)
H ₄ 76 Cephei	5	1	14	18
H ₁ 56 Leonis	4	1	18	18

Ich will nicht versäumen, darauf aufmerksam zu machen, daß diese Messungen mit großer Unsicherheit behaftet sind und unser Reflektor eigentlich zu klein ist, um die Aufgabe mit einiger Sicherheit zu behandeln. Leider fehlen uns in Deutschland die Mittel, große Instrumente zu bauen.

Aus der Vergleichung der Höhlenbreiten in den anderen Spiralnebeln mit jenen des Andromedanebels (M 31) erhält man so unmittelbar die relativen Entfernungen dieser Gebilde, wie sie in den beiden letzten Rubriken eingetragen sind. Die erste aus den Längshöhlen, die zweite aus den Querrhöhlen.

Merkwürdig ist die Gesetzmäßigkeit, die sich bei den Spiralnebeln, ebenso wie auch in der Milchstraße, in dem Verhältnis der Breiten von Längs- und Querrhöhlen ausspricht.

Um die wirklichen Entfernungen der Spiralnebel zu bestimmen, müßten wir nun diejenigen einiger Höhlen in unserer Milchstraße kennen.

Durch die Arbeiten *Campbells* ist es wahrscheinlich, daß die Heliumsterne des großen Gasnebels im Orion bei einer Parallaxe von 0.008 sich in etwa 500 Lichtjahren Abstand befinden. In der Gegend des Orionnebels, der selbst in einer Längshöhle steht, beträgt nach meinen Schätzungen die Breite der Längshöhlen etwa 72', diejenige der Querrhöhlen 20'.

Unter der Annahme der durchschnittlich gleichen Dimensionen der Höhlenbildung im Orionstrome wie in den Spiralnebeln, ergibt sich die Entfernung der oben zusammengestellten Nebel in Lichtjahren folgendermaßen:

¹⁾ J. B. d. Phys. Ver. Frankfurt 1908-9 p. 67.

	aus L.-H.	aus Qu.-H.
M 31	3.1×10^4	3.3×10^4
M 33	8.6	10.0
M 81	17	17
M 101	27	30
M 51	31	42
H ₅ 24	43	—
H ₄ 76	43	60
H ₁ 56	54	60

Der Andromedanebel wäre also etwa 32000 Lichtjahre von uns entfernt.

Die Nova Persei möchte ich räumlich in den breiteren (südlichen) Strom des Perseus verlegen. In ihm beträgt nach meinen Schätzungen die durchschnittliche Breite der Längshöhlen 120', diejenige der Quershöhlen 30'.

Würde man die für die Nova Persei von *Very* benutzte Parallaxe von 0".05 nehmen, so ließe sich gar keine Übereinstimmung mit den aus den Orionhöhlen gewonnenen Nebeldistanzen erzielen. Dagegen erzielt man eine ganz gute Übereinstimmung, wenn man unsere Parallaxe von 0".01 für die Nova Persei annimmt. Die Parallaxe 0".05 ist auch durchaus nicht berechtigt, wie die Diskussion der Erscheinung der Novanebel durch *Kopff*¹⁾ gezeigt hat.

Aus den Höhlenbreiten im Perseusstrom und dieser Parallaxe von 0".01 erhält man für die obengenannten Spiralnebel die folgenden Entfernungen in Lichtjahren:

	aus L.-H.	aus Qu.-H.
M 31	3.4×10^4	3.3×10^4
M 83	9.4	9.8
M 81	18	17
M 101	29	29
M 51	34	41

Heidelberg, Königstuhl-Sternwarte, 1911 Nov.

¹⁾ Publ. d. Astrophys. Inst. Königstuhl-Heidelberg II p. 121.

	aus L.-H.	aus Qu.-H.
H ₅ 24	47×10^4	$— \times 10^4$
H ₄ 76	47	59
H ₁ 56	59	59

Die Übereinstimmung mit der aus den Orionhöhlen abgeleiteten Entfernung spricht für die Parallaxe 0".01 der Nova Persei.

Die Übereinstimmung in den Entfernungen hört sofort auf, wenn man annimmt, daß die Nova die *Bergstrandsche* Parallaxe 0".03 besitzt. Der Stern müßte, wenn diese Parallaxe genau ist, näher liegen als der breite Zug der Milchstraße im Perseus. Andererseits würde man der Nova eine viel kleinere Parallaxe als 0".01 zuweisen müssen, wenn man sie räumlich in den nördlichen Strom des Perseus versetzte, wo die Höhlenbreiten bedeutend geringer sind.

Obwohl ich also weit entfernt bin, den obigen Entfernungsschätzungen der Spiralnebel einen sicheren Wert beilegen zu wollen, möchte ich doch, der großen Merkwürdigkeit halber, die Durchmesser der Spiralnebel zusammenstellen, wie sie sich aus den oben ermittelten Entfernungen berechnen:

	Abstand in Lichtjahren	scheinbarer Durchm.	Durchm. in Lichtjahren
M 31	33×10^3	120'	1.1×10^3
M 33	94	54	1.5
M 81	172	18	0.9
M 101	289	18	1.5
M 51	370	10	1.1
H ₅ 24	500	15	2.2
H ₄ 76	522	7	1.1
H ₁ 56	578	8	1.3

Die Durchmesser der Spiralnebel fallen unerwartet klein aus.

M. Wolf.

Eléments elliptiques de la comète 1911 h (*Schaumasse*). Par G. Fayet.

Voici le tableau des observations utilisées, qui ont été corrigées de l'aberration et de la parallaxe:

temps moyen de Paris	λ 1911.0	β 1911.0
1911 Déc. 1.67679	195° 15' 34".5	+12° 37' 38".5
» 11.71933	204 14 25.5	+13 48 14.7
» 16.69560	208 28 50.2	+14 17 51.3
» 21.68484	212 34 33.0	+14 44 15.4
» 27.68680	217 17 31.4	+15 12 17.9
» 28.68398	218 3 6.7	+15 16 26.2

Divers essais, qu'il serait superflu de donner ici, ont montré clairement qu'aucune parabole ne serait capable de représenter convenablement toutes ces observations.

Partant des données relatives aux 1 et 21 Décembre, puis faisant varier les distances géocentriques correspondantes q_1 et q_2 , on a obtenu les résultats suivants pour les écarts pris dans le sens (obs. — calcul.):

	A	B	C	R
$\log q_1$	0.180427	0.180427	0.176427	—
$\log q_2$	0.187174	0.183174	0.187174	—

	A	B	C	R
Déc. 11	$d\lambda$ + 7".0	+2' 36".3	-2' 10".6	+ 7".6
	$d\beta$ + 1.1	+0 17.8	-0 17.4	+ 0.8
Déc. 16	$d\lambda$ + 7.7	+1 58.2	-1 33.5	+ 8.1
	$d\beta$ + 1.3	+0 12.1	-0 10.5	+ 1.2
Déc. 27	$d\lambda$ + 6.0	-3 41.5	+3 27.7	+ 4.4
	$d\beta$ + 10.6	-0 3.1	+0 27.1	+ 11.0
Déc. 28	$d\lambda$ + 5.3	-4 29.8	+4 8.8	+ 3.2
	$d\beta$ + 4.0	-0 11.4	+0 23.1	+ 4.5
Σ d. carrés d. écarts	304"			296"

Si l'on désigne par x et y les fractions cherchées des variations [A à B] et [A à C] on obtient le système suivant:

$$\begin{aligned}
 -149.3x + 137.6y &= +7".0 \\
 -16.7x + 18.5y &= +1.1 \\
 -110.5x + 101.2y &= +7.7 \\
 -10.8x + 11.8y &= +1.3 \\
 +227.5x - 201.7y &= +6.0 \\
 +13.7x - 16.5y &= +10.6 \\
 +275.1x - 243.5y &= +5.3 \\
 +15.4x - 19.1y &= +4.0
 \end{aligned}$$