

Sitzungsberichte

der

mathematisch-physikalischen Classe

der

k. b. Akademie der Wissenschaften

zu München.

1901. Heft I.



München.

Verlag der k. Akademie

1901.

In Commission des G. Franz'schen Verlags (J. Neff)

Die Entdeckung und Katalogisirung von kleineren Nebelflecken durch die Photographie.

Von **M. Wolf.**

(*Beigelaufen 22. März.*)

Bei der Anwendung der Doppelobjective von grossem Oeffnungsverhältnis auf die Himmelsphotographie zur Aufsuchung schwacher ausgedehnter Nebelmassen am Himmel und der vielen kleinen Planeten zu einer grösseren Anzahl Aufnahmen gelangt, war ich überrascht, wie ungemein zahlreich allenthalben am Himmel die planetarischen und kleinen Nebelflecken zu finden waren. Besonders das vorzügliche Voigtländer'sche Objectiv Nr. 21890 von 16 cm Oeffnung und 81 cm Brennweite, das also ein Oeffnungsverhältnis von 1 : 5 besass, gab manche Gegenden des Himmels als ganz besät mit solchen planetarischen Nebelflecken. Um gleich ein Extrem als Beispiel herauszugreifen, auf einer Platte (A 430 vom 24. März 1892) von 96 Minuten Belichtung fanden sich in einem Kreis, den ich mit einem Radius von 1 Grad um η Virginis als Mittelpunkt schlug, nicht weniger als 130 Nebelflecke.

Aehnliche Zahlen, wenn auch selbstverständlich nur selten so ungeheuer gross, ergaben sich an anderen Stellen des Himmels und es war damit gezeigt, dass die Dublet-Linsen uns den Himmel mit einer ungeheuer viel grösseren Zahl planetarischer und kleiner Nebelflecken erfüllt erscheinen liessen, als seither angenommen worden war.

Gleichzeitig war aus den ersten Versuchen ersichtlich, dass sich diese schwachen Nebel, von denen ja das Auge am

Fernrohr nur verschwindende und vorübergehend erhaschbare Eindrücke erhält, sich auf der Platte mit grosser Sicherheit einstellen und messen liessen. Andererseits war das Wesentliche Ihrer Gestalt unmittelbar zu erkennen und zu beschreiben.

Diese Erfahrungen brachten mich zu dem Entschluss, den „kleinen Nebelflecken“ des Himmels eine ganz besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Ich begann sofort mit Aufnahmen von durchschnittlich zwei Stunden Belichtungsdauer zuerst von jenen Gegenden des Himmels, wo bekanntermassen die kleinen Nebelflecken am reichsten und schönsten vertreten sein sollen. Im Laufe der nächsten Jahre wurden so die Gegenden von Virgo, Leo und Coma Berenices zum grössten Teil mehr als dreimal mit Platten bedeckt.

Es handelte sich dann naturgemäss darum die Positionen dieser ungezählten neuen Objekte zu bestimmen. Ich versuchte zuerst mit dem einfachen Bamberg'schen Schraubemikroskop, mit dem ich die Positionen der kleinen Planeten zu vermessen pflegte, die Platten auszumessen und zwar, in derselben Weise wie dort, dadurch dass ich immer die Distanzen der Nebel von verschiedenen Anhaltsternen aus mass.

Dabei zeigte sich sehr bald, dass zwar die erreichbare Genauigkeit eine sehr grosse war, dass aber die Mühe der Vermessung auch nur eines kleinen Teiles einer Platte so ins Grosse besonders bezüglich der Rechenarbeit wuchs, dass ich gezwungen war, davon abzusehen.

Nach Allem, was ich erfahren hatte, musste sich für diesen Zweck, allerdings unter Aufopferung der grössten Genauigkeit, der von Professor Kapteyn in Groningen ersonnene parallaktische Messapparat ganz besonders eignen. Es musste das richtige Instrument sein, diese Nebelflecken zu katalogisiren.

Daher zögerte ich auch nicht, als sich mir die Gelegenheit darbot,¹⁾ mit bescheidenen Mitteln einen parallaktischen Messapparat zu beschaffen, diesen Apparat bei einem bekannten

¹⁾ Durch die Liberalität einiger begeisterter Verehrer der Wissenschaft, deren Namen an anderer Stelle genannt werden.

Mechaniker zu bestellen, und er wurde nach seiner Vollendung auf dem neuen Observatorium auf dem Königstuhl aufgestellt. Leider hat sich die mechanische Ausführung der Arbeit des Apparates, — der an anderer Stelle beschrieben werden soll — als ziemlich mangelhaft erwiesen und die Messungen erreichten eine sehr viel geringere Genauigkeit als zu erwarten war.

Trotzdem wurde nach Anbringung einiger unvermeidlicher kleiner Abänderungen in unserer Werkstatt der Apparat sofort in Benützung genommen, einmal weil man die Positionen der Planeten und anderer Objekte dringend benötigte, dann aber auch um ein Urteil über die Methode und den Arbeitsaufwand zu gewinnen und keine Zeit in der doch für fernere Zukunft gewiss sehr wichtigen Katalogisierung und Beschreibung der kleinen Nebel zu verlieren. Nachdem der damalige Assistent Dr. Schwassmann die Fehler der zur Messung der Deklinationen dienenden Mikrometerschraube bestimmt hatte, liess ich denselben sogleich mit der Vermessung einer Anzahl von Nebelplatten beginnen, die dann in den Jahren 1899 und 1900 durchgeführt wurde. Dabei stellte ich die Aufgabe, zu versuchen die Messungs- und Justirungsfehler genau zu bestimmen, sodass man ein Urteil darüber gewinnen konnte, wie weit die mit dem parallaktischen Messapparat gewonnenen Coordinaten Vertrauen verdienen. Diese Arbeit soll, sobald vollendet, im Druck erscheinen und wird gleichzeitig die Positionen von mehreren Hundert Nebelflecken enthalten.

In der Zwischenzeit wurde es mir ermöglicht¹⁾ ein neues bedeutend grösseres Fernrohr zu erbauen. Die Aufnahmen mit den Sechszöllern mit der kurzen Brennweite gaben zwar alle Nebel ebenso gut und kräftig als sie jedes grössere Instrument geben konnte; allein es war oft sehr schwierig zu entscheiden bei den kleinsten Nebelflecken, ob man es mit ganz schwachen Sternchen oder mit kleinsten planetarischen Nebeln zu thun hatte. Mit dem neuen Teleskop, dessen zwei je 40 cm Oeffnung besitzende Dublets von Brashear eine Brenn-

¹⁾ Durch die Hochherzigkeit der unvergesslichen Kath. Wolfe-Bruce.

weite von 2 Meter haben, sind in Folge dieser längeren Brennweite die kleinsten Nebel viel sicherer als solche zu erkennen, und deshalb wird das Arbeiten sicherer und leichter. Da zwei gleiche Linsen vorhanden sind, so können stets zwei Aufnahmen gleichzeitig gemacht und die Zweifel wegen der stets vorhandenen vielen störenden Plattenunreinlichkeiten beseitigt werden. Es sei mir erlaubt hier einzuflechten, dass die Lichtkraft trotz mehrfacher Warnungen und Befürchtungen seitens befreundeter Astronomen ganz entschieden nicht geringer geworden ist gegenüber den kleineren Linsen; das Oeffnungsverhältnis zwar ist das gleiche wie bei jenen und die Absorption musste mit den grösseren Glasdicken stark zunehmen, nichts destoweniger blieb die Lichtkraft praktisch mindestens die gleiche, sie ist vielmehr eher etwas grösser geworden. Die Ursache liegt unter Anderem vielleicht darin, dass die bei den meisten seitherigen Absorptionsuntersuchungen ganz übersehene Helligkeit des Himmelsgrundes, die eine wesentliche Rolle in der Praxis spielt, bei den grösseren Linsen viel günstiger für die Platte wird. Als Beispiel sei angeführt, dass die feinen Ausläufer des ζ -Orion-Nebels mit dem grossen Teleskop bei gleicher Belichtung kräftiger herauskommen, als mit dem kleinen.

Seit seiner Aufstellung im August musste das grosse Instrument fast ausschliesslich zur Verfolgung von kleinen Planeten benutzt werden. Ebenso wurden fast ausschliesslich Positionen solcher Himmelskörper auf den erhaltenen Platten ausgemessen. Doch wurde, wenn Zeit war, die Gelegenheit benutzt, die von den verwandten Anhaltsternen eingeschlossenen kleinen Nebel mit zu vermessen. Dies wird gegenwärtig weitergeführt.

Es ist aber meine Absicht die Katalogisirung der kleinen Nebelflecken zur Hauptaufgabe unseres Observatoriums zu machen.

Um eine Vorstellung davon zu ermöglichen, wie zahlreich diese unbekanntes kleinen, planetarischen Nebelflecken sind, und wie sich ihre Katalogisirung mit Hülfe des parallaktischen

Messapparates ausführen lässt, möchte ich im Folgenden einige ausgemessene Gruppen mitteilen. Zuvor einige Bemerkungen über die Anordnung der Vermessung.

Dem parallaktischen Messapparat steht das auf einem Steinpfeiler befindliche schwere Plattenstativ besonderer Konstruktion¹⁾ auf gemeinsamem Betongrund gegenüber. Beide Apparate sind mit den nötigen Bewegungen versehen, um sie in ihrem Abstand und ihrer Einstellung beliebig auf einander richten und justiren zu können. Beide Apparate werden auf einander durch Autocollimation und durch Ausmessung einer Anzahl über die Platte verteilter Anhaltsterne mit dem Rectascensionskreise des Messapparates möglichst genau auf den richtigen Abstand, d. i. die Brennweite des Teleskopes, mit der die Aufnahme gemacht ist, und ein bestimmtes Aequinoctium orientirt, sodass direkt Rectascension und Deklination dieses Aequinoctiums auf der Platte gemessen werden können.

Die zu vermessende Nebelgruppe wird von bekannten Anhaltsternen, die den Katalogen entnommen werden, eingeschlossen und diese Sterne werden zugleich mit den Nebeln nach Rectascension und Deklination ausgemessen.

Aus den Sternen wird dann ein Mittelort gebildet und die vermessenen Objekte an diesen angeschlossen. Es handelt sich also um Differenzenmessung wie beim Fadenmikrometer am Fernrohr, nur dass die Gruppe ausgedehnter und die Anzahl der Vergleichsterne grösser genommen werden kann. Sowohl der Wert einer Revolution der Mikrometerschraube in Deklination, als der Wert einer Minute des Rectascensionskreises wird für jede Gruppe aus den Anhaltsternen abgeleitet. Die übrige Orientierung wird so genau ausgeführt, dass die Orientierungsfehler kleiner werden, als die durch die Mängel des Apparates verursachte Unsicherheit beträgt.

Aus diesem Grunde und um eine einigermaßen rasch fortschreitende Katalogisierungsarbeit überhaupt zu ermöglichen, wurde beschlossen, auf genauere Ausgleichung und Verbesse-

¹⁾ Die Beschreibung erfolgt an anderer Stelle.

rungen der kleinen Fehler zu verzichten. Ein Urteil darüber, welche Genauigkeit auf diese Weise erreicht werden kann, erhält man, wenn man die Positionen der Anhaltsterne aus den Messungen mit berechnet und sie mit den Katalogpositionen vergleicht (s. u.).

Zur Sicherung richtiger Berechnung wird jedes Objekt sowohl von dem gemeinsamen Mittelort aus, als von einem möglichst central gelegenen Stern aus unabhängig gerechnet, wodurch sich eine Controle, wenigstens was die Berechnung betrifft, ergibt.

Da der Kreis leider stellenweise zufällige Fehler bis zu 1:34 besitzt, und noch nicht genügend untersucht war, so mussten die Rectascensionen öfters unsicherer ausfallen, als die Deklinationen, welche mit der Schraube gemessen werden, deren periodische Fehler bekannt sind. Dieselben sind übrigens auch recht beträchtlich, denn sie erreichen 1.54 oder 0.007 einer Revolution. Diese Fehler machen sich besonders beim Orientiren der Platte unangenehm fühlbar.

Aus Einfachheitsgründen und um Irrtümer zu vermeiden wurde beschlossen, das m. Aequinoctium von 1875.0 für alle Positionen zu wählen, sich also direkt an den Sternkatalog der Astronomischen Gesellschaft anzuschliessen.

Es ist noch eine Schwierigkeit zu erwähnen, die ungünstig auf die Genauigkeit der Positionen wirkt. Es sind das die Helligkeitsverhältnisse der Vergleichsterne. Es müssen meistens Sterne der 6., 7. und 8. Grösse als Anschlusssterne gewählt werden. Diese werden aber bei der für Nebelaufnahmen (bezw. Planetenaufnahmen) nötigen Belichtungsdauer schon sehr gross auf der Platte, und die Einstellung darauf — besonders am Rand der Platte — ist wegen einer gewissen optischen Verzeichnung unsicherer als auf die meisten der kleineren planetarischen Nebel. Leider ist schwer etwas zu ändern, weil die Sternkataloge keine schwächeren Sterne enthalten. Es wäre notwendig, erst von jeder Gegend eine Aufnahme mit kurzer Belichtungsdauer (vielleicht auf dieselbe Platte) zu machen und schwächere Vergleichsterne an die dann noch kleinen Scheiben der hellen Katalogsterne anzuschliessen,



um die so erhaltenen Sterne dann als Anhaltsterne zur Vermessung der Nebelflecken zu benutzen. Dadurch würde aber die Arbeit sehr vergrössert, sodass ihr Fortschreiten und damit ihr Nutzen in Frage gestellt würde.

Ich gehe nun zur Mitteilung einiger Beispiele.

Die erste im Folgenden aufgeführte Gruppe von Nebelflecken findet sich auf der Platte B 137. Sie ist aufgenommen mit dem Bruce-Teleskop α am 13. Februar 1901 von 12^h 42.9^m M.Z. Königstuhl bis 14^h 15.0^m. Das Ende ist eine Spur unsicher, weil der Schluss durch ziemlich plötzlich aufziehende Wolken bedingt wurde. Das ist hier ohne Belang und kommt nur für die mitaufgenommenen kleinen Planeten in Betracht. Die Mitte der Platte liegt in

$$\alpha = 8^h 20.9^m \quad \delta = + 19^\circ 30'.4 \text{ (1875.0)}$$

während die Mitte der folgenden Nebelgruppe in

$$\alpha = 8^h 12.1^m \quad \delta = + 19^\circ 20'.0$$

zu suchen ist.

Gruppe 1.

Nr. 1	8 ^h 10 ^m 11.74	18 ^o 50'	17.3	<i>p B, S, R, b M, * B D 18°1904 u f.</i>
2	10 27.52	18 47	43.0	<i>v S, p B N, II, O, sends arc in the M. of * B D 18°1905.</i>
3	10 48.24	19 28	52.5	<i>p B, S, g b M, * n p 0°22.</i>
4	10 55.23	19 7	13.5	<i>v F, v S, g b M, v nr * 68°, connected by a neb arc.</i>
5	11 2.22	18 47	13.3	<i>S, p B, b M, nr s p of Nr. 6.</i>
6	11 3.07	18 47	50.3	<i>S, p B, larger than 5, g b M.</i>
7	11 2.83	19 3	5.2	<i>p B, nebulous *, 2 Spiral arms 135°.</i>
8	11 18.18	18 51	51.4 ¹⁾	<i>i F!</i>
9	11 21.35	19 2	14.3	<i>p F, v S, i F.</i>
10	11 23.32	18 50	54.0 ¹⁾	<i>i F!</i>
11	11 24.69	18 57	18.4	<i>F, S, O, h, pr. edge sharper.</i>
12	11 27.67	18 50	16.4 ¹⁾	<i>i F!</i>

¹⁾ 8, 10 u. 12 liegen in einem Nebel; derselbe ist draperieartig und wird durch vier Bögen im SW. begrenzt, wie eine Bogenbrücke mit drei Pfeilern. Die Fusspunkte der drei Pfeiler sind gemessen. 10 hat die

13	8 ^h	11 ^m	47.83	18 ^o	59'	40.2	<i>F, S, dif, stell N, v near * sf.</i>
14		11	51.35	19	18	6.2	<i>p F, S semicircle, N, connected by an arc with * 13.</i>
15*		11	42.27	19	17	45.0 ¹⁾	<i>* app Nr. 14.</i>
16		11	51.89	19	20	36.1	<i>p B, v S, l 50^o.</i>
17		11	56.73	18	53	11.2	<i>p F, S, i F, sharp edges.</i>
18		12	7.13	18	53	45.6	<i>v F, S, dif, g b M, ll 125^o.</i>
19		12	13.76	19	22	27.5	<i>p F, v S, i F, l 135^o.</i>
20		12	16.20	18	48	10.9	<i>F, v S, l 90^o, v F stell N, B* sf.</i>
21		12	16.49	19	17	14.2	<i>p F, v S, i F, v l b M.</i>
22		12	54.53	18	46	25.0	<i>p B, S, O, sev. similar quite near.</i>
23		12	56.61	18	47	38.4	<i>p F, S, i F, N exc s, v nr * n f.</i>
24		13	2.23	18	48	38.9	<i>F, p S, sends two rectangular arms n & p.</i>
25		13	3.34	18	49	32.3	<i>v F, ll, p B exc N (meas.), * sf.</i>
26		13	6.58	19	48	30.6	<i>F, v S, l 0^o.</i>
27		13	27.19	19	30	9.0	<i>p F, v S, i F, g b M.</i>
28		13	33.05	18	47	22.6	<i>v F, l 165^o, sev FN, the brightest meas.</i>
29		13	35.69	18	51	23.1	<i>p B, l 40^o, curved, v nw, NM.</i>
30		13	42.38	18	54	3.4	<i>v F, l 45^o, dif, v l b M.</i>
31		13	43.78	18	54	27.9	<i>v F, in the Axis of 30, v S stell NM.</i>
32		13	51.85	19	9	21.2	<i>F, S, S-shaped, v FNM.</i>
33		13	58.88	19	18	28.7	<i>F, v S, R, dif, N.</i>
34		14	9.90	19	14	13.1	<i>F, v S, dif, v F stell N.</i>
35		14	12.28	19	32	28.0	<i>p B, l 155^o, br, 2 parall. Lines, i F.</i>
36		14	21.96	19	0	58.6	<i>F, v S, O, NM.</i>
37		14	22.48	18	52	12.3	<i>F, R, S, O.</i>
38		14	24.11	19	3	50.7	<i>F, v S, O, NM.</i>
39		14	28.56	18	51	49.9	<i>p B, R, v S, O.</i>
40		14	28.83	18	52	40.4	<i>F, S, dif.</i>
41		14	30.24	19	0	27.3	<i>p F, S, B, O.</i>

schärfste Spitze, 12 hat zwei Verdichtungen an der Spitze, wovon die SW. gemessen ist. Die drei gemessenen Fusspunkte liegen fast auf einer Geraden im P.W. 120^o.

¹⁾ Dieser Stern ist nachträglich in δ an Nr. 14 angeschlossen, daher das absolute δ etwas unsicher, $\Delta \delta = 21''17$.

42	8 ^h	14 ^m	46 ^s .44	19 ^o	35'	21 ^{''} .7	<i>v F', l, sev F'N, (south. N meas.).</i>
43		14	56.94	19	18	28.2 ¹⁾	<i>v F', l, br, dif, curved, ends f in a F'.</i>
44		15	0.00	19	24	28.1	<i>v F', dif, l 90^o, sev N, (M meas.).</i>
45		15	11.86	19	14	59.2	<i>B, R, v S, stell, two Spiral arms.</i>
46		15	48.74	19	28	44.0	<i>F, S, R, N.</i>
47		15	49.24	19	0	43.0	<i>p F', S, R, O.</i>
48		16	8.62	18	56	4.4	<i>v F', B, O, v S (sev O neb. quite nr).</i>
49		16	9.91	18	55	58.8	<i>F', R, O, v S.</i>
50		16	19.05	19	8	52.8	<i>p L, C, N O p B.</i>
51		16	21.75	18	58	43.1	<i>p B, R, S, O, v F' arm connects with * 112^o.</i>
52		16	42.41	19	25	27.9	<i>F', dif, p S, l b M.</i>
53		16	44.27	19	3	30.5	<i>p F', R, O, l b M, arm 45^o.</i>
54		17	3.25	19	10	28.4	<i>v F', dif, i F', S.</i>
55		17	5.27	19	24	23.7	<i>p F', L, dif, l b M.</i>
56		17	15.11	19	57	12.0	<i>v F', S, g b M, stell N, B * S.</i>
57		17	19.53	18	59	20.6 ²⁾	similar 58, sm, att 58.
58		17	20.63	18	59	49.6 ³⁾	<i>p L, p B, dif, i F', F' stell N.</i>
59		17	27.24	19	3	27.0	<i>p B, S, R, O, Spiral arms.</i>
60		17	29.87	19	4	3.4	<i>v F', dif, v S, v F'N.</i>

Für die obige Nebelgruppe sind die folgenden Vergleichsterne benutzt worden:

<i>H</i>	=	BD. 18:1904	=	AG. Berlin	<i>A</i>	3265
<i>G</i>		18.1905			<i>A</i>	3268
<i>J</i>		20.2045			<i>B</i>	3330
<i>F</i>		19.1982			<i>A</i>	3281
<i>L</i>		18.1925			<i>A</i>	3306
<i>K</i>		19.1991			<i>A</i>	3296
<i>Q</i>		19.1963			<i>A</i>	3257

Diese Anhaltsterne stellen sich aus den Messungen auf der Platte mit folgender Genauigkeit dar:

¹⁾ Draperieartig, brückenförmig, die Fusspunkte der Brückenpfeiler im Süden.

²⁾ Hier ist Alles voll von kleinen Nebeln.

³⁾ 58 = NGC. 2581: 8^h 17^m 21^s + 19^o 0'.1.

	α	δ
	Katalog-Messung:	Katalog-Messung:
<i>H</i>	+ 0.04	— 1.0
<i>G</i>	+ 0.25	— 1.4
<i>J</i>	— 0.11	— 1.3
<i>F</i>	— 0.05	+ 1.1
<i>L</i>	— 0.05	+ 1.1
<i>K</i>	— 0.16	+ 1.6
<i>Q</i>	— 0.11	— 0.6

Daraus ergibt sich der durchschnittliche Fehler einer Position in

$$\begin{array}{cc} \alpha & \delta \\ \pm 0.11 & \pm 1.2 \end{array}$$

Da die Nebelflecken meistens viel sicherer eingestellt werden können, als die grossen Scheiben der Vergleichsterne, so dürfte die Darstellung der Oerter der Nebelflecken selbst kaum mit grösseren Fehlern behaftet sein. Dafür tritt aber ein durch die zu grossen Scheiben der hellen Vergleichsterne verursachter systematischer Fehler ein.

Bei der Vermessung der obigen Gruppe betrug der Wert einer Revolution der Mikrometerschraube, mit der die Deklinationen gemessen werden

$$R = 210.43 \pm 0.015 \text{ w. F.}$$

Der Kopf der Mikrometerschraube ist in 300 Teile geteilt. Der Wert einer Minute des Rectascensionskreises ergab sich aus den gemessenen Rectascensionsdifferenzen zu

$$M = 0^m 59.98 \pm 0.009 \text{ w. F.}$$

d. h. der Messapparat stand von der Platte etwas zu weit weg; gleichzeitig sieht man aber aus der Zahl, dass die Distanz doch schon sehr genau getroffen war. Das ist übrigens ziemlich belanglos, weil ja doch nicht mit den Ablesungen, sondern mit ihrem so bestimmten wahren Wert gerechnet wird.

Ganz analog wurde die folgende Gruppe vermessen. Sie findet sich auf derselben Platte, wie die erste Gruppe. Die Mitte der Platte war in

$$\alpha = 8^{\text{h}} 20.9^{\text{m}} \quad \delta = + 19^{\circ} 30'.4,$$

die Mitte der folgenden Nebelgruppe ist in

$$8^{\text{h}} 17.7^{\text{m}} \quad 20^{\circ} 5'.9$$

zu suchen.

Gruppe 2.

Nr. 1	8 ^h 11 ^m 54.64	19 ^o 47' 15.2	<i>v F, p S, dif, l b M.</i>
2	12 2.85	19 42 6.9	<i>p F, p S, dif, l N 135° (sev. dif. neb. v. nr).</i>
3	12 8.38	19 57 9.1	<i>v S, l 135°, Axis b, spindle shaped.</i>
4	12 57.26	19 43 43.3	<i>F, v l 60°, nw.</i>
5	13 4.41	19 44 53.4	<i>v S, F, R, v l b M.</i>
6	13 22.10	19 49 56.9	<i>B, stell, v S.</i>
7	13 26.93	19 50 42.9	<i>v F, S, l N.</i>
8	13 27.03	19 30 7.7	<i>v S, F, R, b M.</i>
9	13 30.78	19 49 58.9	<i>p B, dif, p S, l 0°.</i>
10	13 32.01	19 45 18.9	<i>p B, R, i F f, v S, b M.</i>
11	14 1.74	20 9 5.2	<i>p B, S, R, stell N exc, i F f.</i>
12 ¹⁾	14 12.17	19 32 31.8	<i>p B, dif, l 155°, * 13 s att.</i>
13	14 46.11	19 35 24.9	<i>p F, nw, l 155°, sev N, (s b N meas.).</i>
14	15 3.62	20 0 45.1	<i>p B, l 65°, traillike, h.</i>
15	15 7.70	19 48 41.8	<i>p F, p l 110°, v nw, spindle shaped, f curved, * M.</i>
16	15 21.91	20 4 40.0	<i>v F, p L, R, dif (sev. similar quite nr).</i>
17	15 25.42	20 19 10.9	<i>p B, R, v S, stell N, F * s att.</i>
18	15 54.34	19 48 28.8	<i>p S, F, dif, v l b bi N, (n N meas.).</i>
19	16 47.54	20 3 54.0	<i>p L, dif, p B, h, N!</i>
20	16 54.11	20 21 13.1	<i>F, S, l 90°, B * p att.</i>
21	16 57.18	20 6 25.7	<i>v F, S, R, b M, ∞ (s f v nr a similar).</i>
22	17 4.27	20 56 3.9	<i>F, nw, l 45°, torpedoshaped, b Axis.</i>
23	17 26.66	20 0 17.1	<i>S, F, dif, l b M, cont sm f.</i>
24	17 36.51	20 51 57.5	<i>p B, S, R, stell N, dif i f and p.</i>
25	17 48.05	19 53 58.9	<i>F, v S, l, traillike N.</i>
26	17 51.35	19 54 40.0	<i>p F, S, stell N, R, ∞.</i>
27	17 52.22	19 53 51.7	<i>F, l l 135°, FN, curved (v nr f a v S Neb).</i>

¹⁾ NGC. 2572: 8^h 14^m 12^s + 19^o 32'.5.

28 ¹⁾	8 ^h	17 ^m	56 ^s .89	20 ^o	44'	14".1	<i>F</i> , <i>v S</i> , <i>l</i> 160 ^o , stell <i>N</i> , exc <i>n f</i> , (<i>M</i> meas.).
29	18	2.31	19	51	40.7		<i>F</i> , <i>S</i> , dif, <i>v FN</i> , exc.
30	18	27.25	20	20	44.7		<i>p L</i> , <i>p F</i> , dif, <i>b M</i> , bet 4 <i>B</i> st.
31	18	32.51	19	51	11.5		<i>p L</i> , <i>p F</i> , <i>h M</i> , outside dif.
32	18	37.87	20	9	50.1		<i>p L</i> , <i>S</i> , <i>R</i> , <i>b M</i> .
33	18	47.40	20	17	24.0		<i>p F</i> , <i>v S</i> , <i>b M</i> , <i>l N</i> 170 ^o .
34	19	1.60	20	38	16.2		<i>p B</i> , <i>S</i> , <i>R</i> , stell, <i>i</i> dif <i>f</i> .
35	19	9.69	20	2	38.8		<i>p B</i> , <i>v S</i> , <i>N</i> , <i>i</i> .
36	19	23.62	20	12	18.7		<i>p B</i> , <i>S</i> , <i>R</i> , <i>l l</i> 90 ^o .
37	19	26.83	20	17	23.4		<i>F</i> , <i>S</i> , <i>R</i> , <i>l l</i> 135 ^o , <i>B * s f</i> .
38	19	34.03	20	46	21.4		<i>F</i> , <i>S</i> , dif, exc <i>N</i> .
39	21	8.54	20	12	7.6		<i>p F</i> , <i>S</i> , <i>R</i> , dif, <i>b M</i> .

Die Vergleichsterne zu dieser Nebelgruppe waren:

<i>D</i>	=	BD. 20:2095	=	AG. Berlin	<i>B</i> 3396
<i>B</i>		19.2014			<i>A</i> 3338
<i>A</i>		19.2012			<i>A</i> 3336
<i>C</i>		20.2082			<i>B</i> 3380
<i>K</i>		19.1991			<i>A</i> 3296
<i>E</i>		20.2066			<i>B</i> 3354
<i>F</i>		19.1982			<i>A</i> 3281

Die Darstellung der Sterne aus der Platte ergibt:

	α	δ
<i>D</i>	− 0.28	+ 1.1
<i>B</i>	− 0.21	+ 0.5
<i>A</i>	+ 0.24	+ 1.8
<i>C</i>	− 0.31	− 1.5
<i>K</i>	+ 0.03	− 1.5
<i>E</i>	− 0.34	+ 0.3
<i>F</i>	+ 0.22	− 1.1

und damit der durchschnittliche Fehler einer Position

$$\pm 0.23 \quad \pm 1.1$$

¹⁾ NGC. 2582: 8^h 17^m 55^s + 20^o 43'.8.

Die Darstellung in Rectascension ist hier schlechter. Ich vermute, dass der Stern *E* die Schuld daran trägt.

Es folgt eine weitere Nebelgruppe. Sie findet sich auf Platte B 104, aufgenommen mit dem Bruce-Teleskop *a*: am 9. Januar 1901 von 7^h 55.7^m bis 9^h 40.7^m M.Z.K. Die Mitte der Platte lag auf

$$\alpha = 8^h 19.2^m \quad \delta = + 24^\circ 56.6'$$

während sich die Mitte der vermessenen Gruppe in

$$8^h 8.8^m \quad + 24^\circ 42.5'$$

befindet.

Gruppe 3.

Nr. 1	8 ^h	6 ^m	6.78	+24 ^o	27'	5.0	<i>p B, S, dif, l 135^o ∞.</i>
2	6	10.10	24	25	20.9		<i>p B, l 0^o, dif ∞.</i>
3	6	38.54	25	3	14.1		<i>○, v F, p S, p dif.</i>
4	6	39.28	25	2	12.9		<i>○, p F, S.</i>
5	6	39.68	24	14	29.8		<i>p B, S, R, stell N, ∞.</i>
6	7	18.98	24	50	35.8		<i>v F, dif, S, l 155^o.</i>
7	7	41.26	24	30	27.0		<i>p F, ○, dif, S, ∞.</i>
8	7	44.11	24	30	38.6		<i>p F, ○, dif, S, fainter than 7.</i>
9	7	51.40	24	20	27.5		<i>F, dif, S, bi N.</i>
10	7	53.85	24	55	24.4		<i>S, v F, i, l 0^o.</i>
11	8	0.23	24	54	52.9		<i>v F, S, i.</i>
12	8	34.45	24	13	46.5		<i>p B, S, p dif, b f.</i>
13	9	6.15	24	52	31.7		<i>F, v S, dif, i F, app * s p.</i>
14	9	12.26	24	19	49.2		<i>○, p F, p S, h</i>
15	9	13.09	25	4	32.9		<i>p F, B, ○, S.</i>
16	9	27.40	24	33	36.2		<i>B, p S, l 205^o.</i>
17	9	58.97	25	3	23.5		<i>p F, S, R, ○.</i>
18	10	23.14	24	34	42.7		<i>p F, v S, R, ○, s i F.</i>
19	10	32.93	25	7	18.9		<i>p B, v l 135^o, nw!</i>
20	10	37.95	25	10	52.1		<i>p B, R, S, ○.</i>
21	10	52.02	24	54	42.6		<i>p B, dif, S, b M.</i>
22	11	19.67	24	55	29.4		<i>p F, S, l 10^o, dif, b M.</i>
23	11	47.06	25	10	47.1		<i>p F, L, dif, * 135^o.</i>
24	8	11	48.84	+25	10	27.5	<i>p B, S, b M, v nr B*, nr 23.</i>

Vergleichsterne:

<i>F</i> = BD. 25°1888 = AG. Berlin <i>B</i>	3315
<i>E</i> = 25.1891 =	3323
<i>M</i> = 25.1878 =	3291
<i>C</i> = 24.1889 =	3306
<i>D</i> = 24.1907 =	3339

Die Darstellung der Vergleichsterne durch die Messung auf der Platte ergibt sich:

Durchschnittl. Fehler in Rectascension	in Declination
± 0.04	± 0.6

Der Stern *E* wurde in Rectascension nicht verwandt, nur in Declination.

Die folgende 4. Gruppe befindet sich auf derselben Platte B 104. Mitte der Platte: 8^h 19.2^m + 24° 56.6, Mitte der Gruppe: 8^h 9.7^m + 23° 39.5.

Gruppe 4.

Nr. 1	8 ^h	8 ^m 34.55	+ 23°	34'	45.1	<i>p F</i> , <i>l</i> 135°, in Axis <i>b</i> , bi <i>N</i> , (northern measured).
2	8	40.60	23	30	51.0	<i>p B</i> , <i>p L</i> , <i>E</i> 90°, <i>N</i> north of Axis.
3	9	6.38	24	0	48.6	<i>S</i> , <i>F</i> , <i>O</i> .
4	9	17.60	23	50	10.7	<i>p L</i> , <i>v F</i> , <i>l b S N</i> .
5	9	44.55	24	1	54.5	<i>S</i> , <i>F</i> , dif, <i>l</i> concentrated <i>M</i> .
6	9	50.57	23	57	37.7	<i>S</i> , <i>p F</i> , dif, <i>l</i> 0°, bi <i>N</i> , (north. meas.).
7	9	52.53	23	56	46.1	<i>v F</i> , <i>S</i> , dif, diffic.
8	10	8.15	23	53	52.2	<i>v F</i> , <i>l</i> 45°, nw, nr * Nr. 8*.
8*	10	12.37	23	53	42.1	nr Nr. 8, <i>B</i> *.
9	10	15.22	23	57	50.9	<i>v F</i> , <i>S</i> , dif <i>∩</i> , <i>v l b M</i> , <i>l</i> 0°.
10	10	19.12	24	5	59.2	<i>p B</i> , <i>S</i> , dif <i>∩</i> , stell <i>N</i> .
11	10	28.60	23	51	24.8 ¹⁾	<i>v B</i> , <i>L</i> , dif, <i>b N</i> with 2 spiral arms!
12	10	45.20	23	26	59.5	<i>p F</i> , <i>S</i> , <i>l</i> 25°.
13	11	56.57	24	7	57.3	<i>F</i> , <i>S</i> , dif, <i>l</i> 90°, <i>b</i> Axis.

¹⁾ Nr. 11 im NGC. 2554: 8^h 11^m 30^s + 23° 51.4, am Katalogort ist kein Nebel, während die Beschreibung auf Nr. 11 passt. Es ist daher ein Irrtum im NGC. anzunehmen.

Die Anhaltsterne für diese Gruppe sind:

<i>C</i> =	BD. 24.1889 =	AG. Berlin <i>B</i>	3306
<i>D</i> =	24.1907		3339
<i>B</i> =	23.1922		3317
<i>A</i> =	23.1925		3321

Sie werden in folgender Weise aus den Messungen auf der Platte dargestellt:

Durchschnittl. Fehler in Rectascension: ± 0.06
in Declination: ± 1.2

Zu der Beschreibung der Nebel ist zu bemerken, dass die Bezeichnungsweise des Herschel'schen Generalkataloges benutzt ist, wie sie sich im Dreyerschen N. G. C. befindet. Ausserdem mussten aber noch folgende Begriffe eingeführt werden:

breit = br
schmal = nw
homogen = h
nach aussen allmählich verlaufend = ∞

Die Positionswinkel sind in Ermangelung einer Messvorrichtung nur roh geschätzt und zwar so, dass ein Strich im Beobachtungsheft bezüglich der Lage der Fäden gezogen und dessen Lage mit dem Transporteur abgelesen wurde.

Ueber einige interessante Eigentümlichkeiten einzelner von den gemessenen Nebelflecken soll an anderer Stelle berichtet werden. Ueberhaupt sollen später auch die interessantesten Objekte möglichst genau mit einem bei Repsold in Arbeit befindlichen Messapparat anderer Konstruktion untersucht werden. Hier war der Zweck der Mitteilung, zu zeigen, wie es möglich wäre, auf photographischem Wege und mit einfachen Messwerkzeugen die vielen unbekanntenen Nebel zu katalogisiren und sie kurz zu beschreiben. In dieser oder ganz ähnlicher Weise soll nach und nach eine Grundlage für einen photographischen Nebelkatalog und damit für eine für die Erkenntnis unseres Weltsystems so wichtige Statistik geschaffen werden.

Wie wichtig diese Katalogisirung ist, geht auch aus den angeführten Beispielen so recht anschaulich hervor. Es war absichtlich in den behandelten vier Gegenden eine Stelle des Himmels nicht gar weit von der Milchstrasse gewählt worden, die bisher als nebelarm betrachtet worden war. Die von den vier angeführten Gruppen bestrichene Fläche am Himmel beträgt 4.7 Quadratgrade. Es wurden auf ihr 135 Nebelflecke vermessen, von welchen, wie oben ersichtlich, nur 3 als bekannt im Dreyer'schen Generalkatalog angegeben sind. In den mir zugänglichen Listen Swift's befindet sich kein Nebel, der die betreffenden Gegenden berührt.¹⁾ In diesen vier Gegenden, — sie liegen alle zwischen Praesepe und Milchstrasse —, nämlich

$\alpha = 8^h 12.1^m$	$\delta = + 19^\circ 20'$ (1875.0)
8 17.7	20 6
8 8.8	24 43
8 9.7	23 40

stellt sich daher das Verhältnis von neuentdeckten zu bekannten Nebelflecken wie 132 zu 3. Mit anderen Worten, es wären bisher — vor Anwendung der Photographie mit den kurzbrennweitigen Linsen — nur zwei Prozent der leicht zu photographirenden Nebelflecken katalogisirt.

Aus den wenigen Schätzungen, die ich an anderen als nebelreich bekannten Orten anstellen konnte, scheint hervorzugehen, dass dort die Zahl der Nebel durch die Photographie nicht in wesentlich grösserem Maasse zunimmt. Es sind dort im Durchschnitt die Nebel nur grösser und heller und daher mehr bekannt.

Sollte sich diese Erfahrung bei der Weiterführung der Katalogisirung bestätigen, so würde daraus ein merkwürdiger Schluss auf die Konstitution des Weltsystems zu ziehen sein.

¹⁾ Listen Nr. 2, 3, 4, 6, 7, 8, 12 in M. Notices, sowie Catalogues 1, 2, 3, 4, 4a in „History and Work of Warner Observatory.“