

Die  
AUSSEN-NEBEL  
der  
PLEJADEN.

Von  
Max Wolf.

(Mit 2 Tafeln.)

(see p. 17)

Mex Wolf

BLERWIDEN

AUSSEIN-NEBEL

100

Die ersten photographischen Eindrücke von den Aussennebeln der Plejaden erhielt der Unterzeichnete durch einige Aufnahmen, die mit einem Steinheil'schen Aplanaten aufgenommen waren, z. B. durch eine Platte vom 9. Oktober 1890. Besonders erkennbar waren die Spuren auf einer Reihe von Aufnahmen, die wegen des Cometen Wolf im September 1891 aufgenommen wurden. Die daraufhin angefertigte Dauerausstellung vom 1. und 6. Oktober 1891 mit  $7\frac{3}{4}$  Stunden Belichtung gibt einzelne Partien schon recht kräftig. Seither habe ich zu den verschiedensten Zeiten und mit den verschiedensten Objectiven häufig die Plejaden photographirt; aber nur sehr wenige Aufnahmen sind so gelungen — unser Klima ist leider für solche Arbeiten gar nicht geeignet —, dass man die schwächeren Aussennebel darauf mit Erfolg studiren kann. Schon 1894 hatte ich eine Zeichnung der Aussennebel gemacht und an einzelne Astronomen gesandt; da sie aber im Wesentlichen nur auf einer lang exponirten, im Uebrigen etwas mangelhaften Platte beruhte, so habe ich darauf verzichtet, sie zu publiciren und vielmehr versucht, bessere Aufnahmen herzustellen. Dabei hat mich das Unglück recht verfolgt. Einmal konnte ich lange keine brauchbaren Platten bekommen, und dann vereitelte wieder das Klima jeden Erfolg.

Schliesslich habe ich im Laufe der vielen Jahre drei brauchbare Aufnahmen zusammengebracht, die ich für das Folgende benutzen konnte, um damit eine Darstellung der feinen Nebelgebilde zu versuchen, welche die Plejadengruppe einhüllen.

Die drei Platten sind mit dem Voigtländer'schen Portrait-Objectiv von 159 mm Oeffnung und 807 mm Brennweite aufgenommen.

Die Platte 947 wurde an 4 Abenden gewonnen und zwar folgendermaassen:

1894	November	26.	Belichtung	—	Stunden	36	Minuten
„	December	1.	„	4	„	48	„
„	„	2.	„	4	„	29	„
„	„	3.	„	2	„	—	„
Summe der Belichtung				11	Stunden	53	Minuten.

Die Emulsion war von Lumière in Lyon und war im Januar 1893 bezogen worden, also zur Zeit der Belichtung etwa 2 Jahre alt. Sie arbeitete vorzüglich. Entwicklung mit Rodinal.

Die Platte hat im südöstlichen Quadranten einen schwachen diffusen Licht-eindruck, der das Gesamtbild stört und dort keine Helligkeitsschätzungen zulässt. Es ist nicht unmöglich, dass ein Theil des Gegenscheins denselben verursacht hat. Am ersten Abend wurde wegen Wolken geschlossen. Sonst war es stets sehr klar.

Die Platte 1105 wurde an 2 Abenden gewonnen und zwar:

1896	Januar	9.	Belichtung	4	Stunden	37	Minuten
"	"	10.	"	6	"	24	"

Summe der Belichtung 11 Stunden 1 Minute.

Die Emulsion war von Schleussner in Frankfurt-Main im December 1895 bezogen worden, also noch sehr frisch. Die Empfindlichkeit war sehr gross. Leider wird hier das Gesamtbild durch einige Giessstreifen gestört, die in der Rectascensionsrichtung die Platte durchziehen. Die Platte arbeitete sonst sehr klar und war ausgezeichnet. Der Himmel war an beiden Abenden sehr klar.

Die Platte 1333 wurde an einem Abend aufgenommen und zwar:

1898 December 6. Belichtung 4 Stunden 50 Minuten.

Die Emulsion war von Schleussner vom November 1898, also ganz frisch; sie war sehr klar und empfindlich. Diese Aufnahme zeigt die Ueberlegenheit der Höhen-Sternwarte gegen die Ebenen-Sternwarte. Trotz der viel kürzeren Belichtung als 1105, welche noch unten in Heidelberg aufgenommen war, ist doch bei der kurzen Belichtung fast ebensoviel wie dort herausgekommen. Sowohl 1105 als 1333 sind ebenfalls mit Rodinal entwickelt.

Diese drei Platten zeigen auf den ersten Blick die Hauptzüge der Aussen-nebel und bei genauerem Zusehen und geeigneter Beleuchtung auch die schwächeren Theile.

Sehr vielfach habe ich versucht, durch directe Reproduction, also auf rein photographischem Wege eine genügend deutliche Darstellung der Gebilde zu erzielen, aber vergebens. Das Korn und die Schönheitsfehler der Platten entstellen das Bild viel zu sehr. Besonders das Korn wird bei wiederholter Reproduction, wie sie nöthig ist, um die erforderliche Intensität für eine Veröffentlichung zu erreichen, so übertrieben, dass die Structur der Nebelzüge selbst verloren geht.

Ich war daher gezwungen, einen anderen Weg zu betreten. Ich copirte eine Reproduction (von Platte 947) auf Platin-Entwicklungspapier. So erhielt

ich ein Bild, auf dem die Sterne und die hellsten Nebelzüge schwarz auf weiss abgebildet waren. Das Korn und die Unreinlichkeiten waren wegen der kurzen Belichtung des Papiers noch nicht sichtbar herausgekommen. Dieses Bild wurde dann vorgenommen und die unsichtbar gebliebenen schwächeren Nebel zwischen die helleren Nebel und die Sterne mit dem Wischer und Bleistift hineingezeichnet.

Als Vorlagen dienten dabei die drei genannten Platten bezw. eine grössere Anzahl verstärkter Reproduktionen derselben. Alle Aussennebel sind mehr oder weniger von der Hand berührt, die helleren Nebel wurden mit dem Wischer verstärkt, die schwachen sind ganz eingetragen. Das Resultat habe ich dann wieder photographirt und so die Tafel I hergestellt.

Es ist noch zu bemerken, dass die Nebel innerhalb der weiter unten gegebenen Punkte (5) und (7) nicht verstärkt sind, so dass also die Intensität der Innennebel der Plejaden mit der der Aussennebel auf dem Bild nicht vergleichbar ist. Hätte man die Innennebel entsprechend den äusseren verstärken wollen, so würde hier vor Lichtfülle nichts mehr sichtbar geblieben sein.

Die 3 Platten zeigten nun trotz der Uebereinstimmung im Wesentlichen doch beträchtliche Verschiedenheiten im Detail der schwächsten Nebel, besonders in ihrer Intensität. Es musste also beim Zeichnen eine Art Kompromiss geschlossen werden; und ich habe mich redlich bemüht mit möglichster Strenge zu mitteln. Trotz alledem verhehle ich mir nicht, dass besonders in den schwächsten Eindrücken sehr viele Unsicherheiten vorhanden sind. Ich habe an dieser Aufgabe hier sehr lange gearbeitet und schliesslich zögerte ich lange, die Darstellung zu publiciren, weil ich mir der zahlreichen Mängel bewusst war.

Da ich aber höre, dass Barnard eine Skizze der Aussennebel soeben publicirt hat, so möchte ich — noch ohne diese Publication zu kennen — die Arbeit veröffentlichen, da sie doch eben das gibt, was unter diesen abnorm schwierigen Verhältnissen gegeben werden kann.

Ein Blick auf die Tafel I lehrt uns, dass es hauptsächlich zwei hervorstechende Züge von Nebeln sind, die von den Plejaden auszugehen scheinen. Der nördliche Zug, in der Gegend des Sternes Maia seinen verzweigten Ursprung nehmend, zieht zuerst mit mehrfachen Bögen und Brücken nach Norden, biegt nach Osten um und läuft weithin, intensiv leuchtend und im Wesentlichen geradlinig in östlicher Richtung. Dies ist der hellste Theil aller Aussennebel (Himalaya, Karakorum, vgl. Tafel 2). Ein nicht ganz so heller Zug steht im Süden mit der Gruppe des Sternes Merope in Verbindung und reicht von hier weit nach Osten (Alpes). Zwischen diesen beiden Hauptzügen liegt eine Gegend,

in der die Nebel relativ sehr schwach sind (Oceanus magnus), und die im Osten wieder durch eine Verbindung zwischen dem nördlichen und südlichen Zug abgeschlossen wird (Pons Atlantis). Ueberstrahlen im Osten die zwei Hauptzüge alle schwächeren Nebel, die sich nach allen Seiten an sie anreihen, so ist das Aussehen im Westen ein anderes. Dort sind eine grosse Anzahl mehr unter sich gleich heller Ströme vorhanden, deren Zug im Wesentlichen ebenfalls von den Plejaden radial ausgeht, aber doch vielfach verkreuzt und verquert ist, und an den verschiedensten Stellen in einzelnen besonders intensiven kleineren Massen hervortritt. Besonders hier zeigen sich zwischen den verschiedenen Platten sehr verschiedene Intensitätsverhältnisse. Auf zwei Platten sind die Partien zwischen Mons Barnard und Mons Bruce viel schwächer als die äussere Umgebung, so dass man die Gegend dem Oceanus magnus entsprechend, als einen Oceanus bezeichnen könnte, in dem die gezeichneten Gebilde nur relativ schwach hervortreten, so dass man den Eindruck bekommt, die Plejaden lägen in einer Höhle, wie ich es früher in den A. N. beschrieben habe. Dagegen gibt gerade die beste Platte diese Gegenden besonders kräftig. Auf dem Bild habe ich zwischen diesen zwei photographischen Eindrücken zu vermitteln gesucht.

Zu den besonders ausgeprägten Gebilden gehört auch die ziemlich isolirte, ausgedehnte Masse südsüdwestlich von den Plejaden nahe am Rande des Bildes, die aus drei nahe gleichhellen Flecken besteht, welche eine Höhlung umschliessen. Wegen der Analogie mit einem Marsgebilde trägt letztere den Namen: Solis lacus, während die umschliessende Masse Thaumasia heissen mag. Zwischen Thaumasia und den Alpen liegt das im Punkte (8) seine grösste Intensität erreichende, mit den Alpen nahe verknüpfte Gebilde Italia.

Sehr auffallend ist auch die Gegend Scythia, die sich nordwestlich an die Himalaya Montes anschliesst und selbst wieder mit der Regio Americana in Verbindung steht.

Ich will den Leser mit weiterer Beschreibung verschonen, denn das Bild gibt von der Mannigfaltigkeit dieser räthselhaften Gebilde eine bessere Vorstellung als es Worte vermögen.

Der Eindruck des Ganzen ist der einer zusammenhängenden Masse, die wie Rauchwolken bald da bald dort dichter oder dünner geballt erscheint. Das Wesentliche ist das überall wieder nachweisbare Ineinanderübergehen der einzelnen Wolken. Es wird nicht möglich sein, eine aufzufinden, die ganz isolirt steht; und es steht zu erwarten, dass, wenn man lange genug belichten kann, die ganze Fläche mit Nebel erfüllt und jede

Structur verschwunden sein wird, genau so, wie es in kleinerem Maassstabe im centralen Orionnebel auf den photographischen Platten geschieht.

Es ist eben Alles mit Nebel erfüllt, und die Zeichnung wechselt mit der Belichtung oder der Kraft des Instrumentes.

Je näher wir an ein strahlendes Object herantreten, desto weniger kann ja auch das Auge Intensitätsunterschiede auf einer leuchtenden Fläche unterscheiden.

Nach Festlegung der Hauptnebelzüge habe ich mir die Aufgabe gestellt, in irgend einer Weise die gegenseitige Helligkeit der auffallendsten Partien festzulegen. War aber schon die Darstellung der Hauptnebelzüge schwierig, so traten dieser Aufgabe noch grössere Hindernisse entgegen.

Vor Allem wurden nur solche Partien ausgewählt, die ganz unzweifelhaft der Form nach auf allen Platten gleich waren. Diese Gegenden wurden auf einem Abdruck bezeichnet und dann jede Gegend mit möglichst vielen der anderen Gegenden verglichen, ob sie heller oder schwächer als diese erschien. Da die Helligkeitsunterschiede in diesen schwachen Gebilden sehr gering sind, so musste erst die nöthige Uebung erworben werden, um einigermaassen sichere Resultate zu erlangen. Leider besass ich noch keinen Apparat, um den Schätzungen grössere Genauigkeit zu verleihen, und da die Distanzen der zu vergleichenden Objecte gross sind, so war auch die Unsicherheit naturgemäss eine grössere. Es wurden für die Helligkeitsvergleichen nur die oben beschriebenen drei Platten 947, 1105 und 1333 benutzt, beziehungsweise verschiedene Verstärkungen von ihnen.

Die Zahl der ausgewählten Punkte beträgt 28. Wie gesagt, wurden nur ganz sicher festgestellte Objecte genommen und zwar solche, die möglichst verschiedene Intensitäten zur Darstellung brachten.

Die Punkte sind auf dem folgenden Plan (Tafel II) mit den Nummern 1—28 eingezeichnet. Die Coordinaten wurden der B D - Karte entnommen und finden sich in der folgenden Tabelle zusammengestellt; desgleichen findet sich hier der Name des Objectes oder der Gegend, in welcher das Object zu suchen ist.

Coordinaten der Objecte für 1855.0.

		$\alpha$	$\delta$	Region
Object Nr.	1	<sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> 32.8	+ 23° 34'	Mons Lindemann
	2	41.3	25 2	Himalaya montes
	3	48.2	24 43	Karakorum montes
	4	41.0	24 22	Delta regio
	5	38.1	23 6	Montes Meropes

Object Nr.	$\alpha$		$\delta$	Region
	<sup>h</sup>	<sup>m</sup>		
6	3	45.0	+ 22° 41'	Alpes montes
7		38.8	24 18	Montes trigemini
8		42.0	21 40	Italia
9		34.9	22 32	Montes Meropes
10		34.0	21 32	Thaumasia
11		31.9	21 32	Thaumasia
12		33.0	21 1	Thaumasia
13		26.5	21 55	Mons Bessel
14		25.0	23 12	Regio tropica
15		26.3	24 18	Regio tropica
16		30.8	24 20	Mons Henry
17		31.6	24 47	Mons Barnard
18		25.5	26 1	Montes Californiae
19		36.0	26 1	Scythia
20		37.7	25 19	Himalaya montes
21		45.0	23 54	Oceanus magnus
22		50.4	24 12	Pons Atlantis
23		52.7	22 58	Gallia
24		50.3	22 20	Gallia
25		39.9	22 42	Alpes montes
26		43.4	25 22	Himalaya montes
27		47.2	25 23	Regio Indica
28		29.1	23 0	Mons Bruce

Die Helligkeitsschätzungen auf Platte 947 aus dem Jahre 1894 ergaben folgende Resultate:

Object Nr. 1	1 > 9, 1 > 23
2	2 > 1, 2 > 3, 2 > 26
3	3 > 4, 3 > 1, 3 > 26, 3 > 20
4	4 > 20, 4 > 1, 4 > 9
5	5 > 7, 5 > 2
6	- <sup>1)</sup>
7	7 > 2, 7 > 26
8	8 > 6 - <sup>1)</sup>
9	9 > 25, 9 > 27, 9 > 10, 9 > 11
10	10 > 12, 10 = 9, 10 = 9, 10 > 18, 10 > 27, 10 > 28
11	11 > 10, 11 > 13, 11 > 27, 11 = 22
12	12 = 9, 12 > 27
13	13 > 28, 13 > 14, 13 > 17
14	14 > 15
15	15 = 16, 15 > 21
16	16 > 14, 16 > 21

<sup>1)</sup> 6, 8 und 24 liegen in dem Anfangs beschriebenen Schein und sind nicht schätzbar.

Object Nr. 17	17 > 21, 17 > 15, 17 > 16
18	18 > 19, 18 > 16, 18 > 15, 18 > 21, 18 > 17
19	19 > 15, 19 = 16, 19 = 17
20	20 > 9, 20 > 25, 20 > 1
21	21 < 15
22	22 > 28, 22 > 10, 22 > 12, 22 > 13
23	23 > 10
24	— <sup>1)</sup>
25	25 > 9
26	26 > 1
27	27 = 28, 27 > 13, 27 > 19
28	28 > 17, 28 > 15, 28 > 21

Bildet man hieraus eine Reihe, in der die verschiedenen Objecte nach ihrer Helligkeit geordnet stehen, so ergibt sich:

5, 7, 2, 3, 26, 4, 20, 1, 9, 25, 23, 11, 22, 10, 12, 27, 13, 28, 18,  
19, 17, 16, 14, 15, 21.

Es wurde nun die Helligkeit zwischen den hellsten in Betracht kommenden Theilen (die innersten Nebel sind von dieser Untersuchung ausgeschlossen), und den schwächsten wahrnehmbaren Nebeleindrücken in 10 Classen getheilt und die verschiedenen Gegenden darnach eingeschätzt. Wegen der Schwierigkeit dieser Vergleichung, die anderer Art ist als die Vergleichung von Sternhelligkeiten, sind keine Zehntel geschätzt, sondern nur Ganze genommen. Es fand sich für die Platte 947:

Nr. 5, 7	haben Helligkeit	1
2		2
3, 26		3
4, 20, 1		4
9, 25, 23, 11, 22, 10, 12		5
27, 13, 28		6
18, 19		7
17, 16		8
14, 15, 21		9

Die schwächsten eben sichtbaren Nebel sind in der Classe 10 gedacht.

Die Schätzung wurde so vorgenommen, dass einmal von den schwächsten, das andere Mal von den hellsten Objecten ausgegangen wurde.

Ganz analog wurde mit Platte 1105 (Jahr 1896) verfahren. Dort erhielt ich folgende Schätzungen (stets unter Weglassung der mehrfach gleich ausgefallenen Schätzungen):

<sup>1)</sup> 6, 8 und 24 liegen in dem Anfangs beschriebenen Schein und sind nicht schätzbar.

Object Nr. 1	1 > 26, 1 > 3, 1 > 4
2	2 > 1, 2 > 26, 2 > 4
3	3 > 20, 3 > 10, 3 > 17
4	4 > 3, 4 > 20, 4 > 9, 4 > 14
5	5 > 7, 5 > 2
6	6 > 17, 6 > 10, 6 > 15, 6 > 19, 6 > 11
7	7 > 2, 7 > 26
8	8 > 15, 8 > 28, 8 > 18
9	9 > 11, 9 > 25
10	10 > 8, 10 > 11, 10 > 16
11	11 > 18, 11 = 18, 11 > 8, 11 > 16
12	12 > 13, 12 = 13, 12 > 21
13	13 > 19
14	14 > 21, 14 > 15
15	15 > 22, 15 > 23
16	16 > 28, 16 > 17
17	17 = 14, 17 > 14, 17 > 18
18	18 > 27, 18 > 28
19	19 = 22
20	20 = 4, 4 > 20, 20 > 6, 20 > 9
21	21 > 19, 21 > 13, 21 > 22
22	22 > 19, 22 > 13
23	23 > 12, 23 > 27
24	— <sup>1)</sup>
25	25 > 16, 25 = 16, 25 ≥ 16
26	26 > 4, 26 > 9, 26 > 14, 26 > 16
27	27 > 19, 27 = 19, 27 > 13
28	28 > 23, 28 > 27, 28 > 15, 28 > 14

Hieraus ergibt sich die folgende Reihenfolge für die Helligkeiten:

5, 7, 2, 1, 26, 4, 3, 20, 9, 25, 6, 10, 11, 16, 17, 8, 18, 28, 14, 15, 23,  
27, 12, 21, 22, 13, 19.

Durch Stufenschätzung ergaben sich damit auf der Platte die folgenden Helligkeiten:

Nr. 5, 7	haben die Helligkeit	1
2		2
1, 26, 4		3
3, 20, 9		4
25, 6, 10, 11, 16, 17		5
8, 18, 28, 14, 15		6
23, 27, 12, 21, 22, 13, 19		8

Stufe 7 und 9 kommen auf dieser Platte nicht vor. Man sieht, dass einige Objecte mit ziemlich veränderter Helligkeit gekommen sind, verglichen mit der Platte 947.

<sup>1)</sup> Eine Giessschliere läuft über 24.

Die Platte Nr. 1333 aus dem Jahre 1898 ergab folgende Helligkeitsvergleichen:

Object Nr.	1	$1 > 10, 1 > 26$
	2	$2 > 1$
	3	$3 > 22, 3 > 27, 3 > 6, 3 > 8, 3 > 16, 3 > 17, \dots$
	4	$4 > 24, 4 > 8, 4 = 26, 4 > 14, 4 > 3, 4 > 20, \dots$
	5	$5 > 1, 5 > 7, 5 > 2, \dots$
	6	$6 > 22, 6 > 27, 6 > 21, 6 > 24, 6 > 12, 6 > 8, \dots$
	7	$7 > 2, \dots$
	8	$8 > 6, 8 = 6$
	9	$9 > 12, 9 > 15, 9 > 27, 9 > 22, 9 > 17$
	10	$10 > 9, 10 > 12, 10 = 11, 10 > 9, 10 > 15, 10 = 6, \dots$
	11	$11 = 10, 11 > 10, 11 > 9, 11 > 15, 11 > 12, 11 > 8, 11 > 21$
	12	$12 > 15, 12 > 21, 12 > 14$
	13	$13 > 14, 13 = 14, 13 > 15, \dots$
	14	$14 > 15, 14 > 18, 14 > 21, 14 > 16$
	15	$15 > 12, 15 > 18, 15 > 21$
	16	$16 > 21, 16 > 19$
	17	$17 > 16, 17 > 21, 17 > 15$
	18	$18 > 15, 18 > 21, 18 = 15$
	19	$19 > 18^1)$
	20	$20 > 19, 20 > 16, 20 > 3, 20 > 23, 20 > 24$
	21	$21 < 14, 21 < 16, 21 < 18$
	22	$22 > 21, 22 > 16, 22 = 27, 22 > 17, 22 > 27$
	23	$23 = 24, 23 > 24, 23 = 10^2)$
	24	$24 > 25, 24 > 23, 24 > 13, 24 > 22, 24 > 10, \dots$
	25	$25 > 12, 25 > 9, 25 > 12$
	26	$26 > 14, 26 > 17, 26 > 28, 26 > 25, 26 = 11, 26 > 4, 26 > 3, \dots$
	27	$27 > 21, 27 = 28, 27 > 14, 27 > 22, \dots$
	28	$28 > 13, 28 > 15, 28 > 18, 28 > 22, 28 > 17, \dots$

Hieraus folgt die Reihe der Helligkeiten:

5, 7, 2, 1, 26, 4, 20, 3, 24, 23, 11, 10, 8, 6, 25, 9, 12, 27, 28, 22,  
17, 13, 14, 15, 16, 19, 18, 21.

<sup>1)</sup> Unsicher wegen einer Giess-Schliere.

<sup>2)</sup> Sehr schwierig.

Die Stufenschätzung auf der Platte 1333 gab das folgende Resultat:

Object Nr. 5 hat die Helligkeit	1
7, 2	2
1	3
26, 4, 20, 3	4
24	5
23, 11, 10, 8, 6, 25, 9, 12	6
27, 28, 22	7
17, 13, 14	8
15, 16, 19, 18, 21	9

Es fanden sich also auch hier wieder Abweichungen, die beträchtlicher sind, als man nach der Unsicherheit der Einschätzung noch erwarten sollte.

Um eine übersichtliche Vergleichung der Helligkeitsverhältnisse in diesen Nebelgegenden zu ermöglichen, stelle ich in der folgenden Tafel die Schätzungen der drei Platten nach den Nummern geordnet neben einander. Bei der geringen Genauigkeit wäre es unpassend beim Mittelnehmen Zehntel einzuführen.

Nr. des Objectes	Rel. Helligkeiten			Mittel
	1894	1896	1898	
1	4	3	3	3
2	2	2	2	2
3	3	4	4	4
4	4	3	4	4
5	1	1	1	1
6	—	5	6	6
7	1	1	2	1
8	—	6	6	6
9	5	4	6	5
10	5	5	6	5
11	5	5	6	5
12	5	8	6	6
13	6	8	8	7
14	9	6	8	8
15	9	6	9	8
16	8	5	9	7
17	8	5	8	7
18	7	6	9	7
19	7	8	9	8
20	4	4	4	4

Nr. des Objectes	Rel. Helligkeiten			Mittel
	1894	1896	1898	
21	9	8	9	9
22	5	8	7	7
23	5	8	6	6
24	—	—	5	5
25	5	5	6	5
26	3	3	4	3
27	6	8	7	7
28	6	6	7	6

Die Tabelle zeigt, dass thatsächlich auf den 3 Platten grössere Helligkeits-Schwankungen vorhanden sind, als man der Unsicherheit der schwierigen Schätzung zuschreiben darf. So zeigen die Gegenden

9, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 22, 23, 27

beträchtliche Schwankungen. In der That bestätigt die nachträgliche Untersuchung der Platten die Realität der Beobachtung. Besonders die Gegenden:

13, 14, 15, 16, 17, 18

welche zusammen eine ganze Region bilden, sind auf der Platte des Jahres 1896 ganz abnorm hell herausgekommen gegenüber den andern Gegenden.

Es fragt sich, ob hier wirklich Schwankungen in der Helligkeit der Nebelmaterie vorgekommen sind. Trotz eingehender Prüfung auf den Platten liess sich das nicht entscheiden. Ich neige zu der Ansicht hin, dass lokale Empfindlichkeitsdifferenzen der Emulsion die Erscheinung verursacht haben.

Etwas günstiger liegt die Sache mit der Gegend (12). Dieselbe liegt so nahe bei (10) und (11) und die Helligkeitsunterschiede sind so gut abgepasst, dass hier eher auf eine Veränderlichkeit geschlossen werden kann. Aus der obigen Tabelle ist sie aber nicht richtig erkennbar, weil für die gewählte Skala die Unterschiede zu gering sind.

Dagegen geben die weiter oben angegebenen Helligkeitsfolgen für

1894 : 11 > 10 > 12

1896 : 10 > 11 > 12

1898 : 11 > 10 > 12

und ein Blick auf die Platten zeigt, dass 1896 die Gegend (11) schwächer war, als 1894 und 1898.

Jedenfalls lässt sich aber sagen, dass wenn Helligkeitsänderungen vorgekommen sind, dieselben gering waren. Immerhin scheinen sie hier mit Sicherheit nachweisbar zu sein.

Auch die Veränderung der Gruppe (13) bis (18) ist nicht widerlegt, und es bleibt hier den zukünftigen Aufnahmen vorbehalten, vielleicht unter günstigeren Bedingungen, die Entscheidung zu erbringen. Nach den Untersuchungen Holdens sind ja auch im Orionnebel solche Helligkeitsänderungen einzelner Partien sehr wahrscheinlich geworden.

Was die absolute Intensität der Plejadennebel betrifft, so ist es nicht leicht, vergleichbare bekannte Intensitäten aufzufinden. Immerhin bin ich in der Lage einige Anhaltspunkte zu geben.

Die hellsten Theile der Plejadennebel, z. B. der intensive Fleck, welcher südwestlich an dem Stern Merope hängt, sind bedeutend schwächer als die hellsten Theile des grossen Orion-Nebels. Andererseits ist der Merope-Nebel wieder viel kräftiger als die schwächeren Theile des Orion-Nebels.

Ich besitze eine Platte des Orion-Nebels, die mit derselben Emulsion und fast derselben Belichtung aufgenommen ist, als die Plejadenplatte Nr. 1333. Darauf sind die folgenden drei Punkte des Orion-Nebels mit drei Punkten der Plejaden-Nebel verglichen worden:

$\alpha$	$\delta$	
$^{\text{h}} \text{ } ^{\text{m}}$		
5 29.7	— 5° 30'	gleich hell mit (2) der Plejaden-Nebel
5 28.7	— 6 0	" " " (5) " " "
5 27.6	— 4 54	" " " dem hellsten Theil des Merope-Nebels.

Ich bemerke aber, dass es schwer fällt, im Orion-Nebel eine dem Merope-Nebel entsprechende Intensität zu finden.

Eine Vergleichung der Plejaden-Nebel mit dem grossen America-Nebel, den ich 1890 aufgefunden habe, konnte ebenfalls gemacht werden. Die betreffenden Platten entstammen wieder der nämlichen Emulsion und sind nahezu gleich belichtet. Es sind die Nummern 947 und 1074. Hier fand sich:

$\alpha$	$\delta$	
$^{\text{h}} \text{ } ^{\text{m}}$		
20 52.2	+ 44° 22'	fast so hell als der hellste Theil des Merope-Nebels
20 56.1	+ 43 19	gleich hell mit (5) der Plejaden-Nebel
20 46.8	+ 43 20	" " " (2) " " "

Endlich mag noch ein drittes Maass für die Helligkeit der Nebel angegeben werden. Es wurden mit derselben Emulsion, mit der die Plejadenplatte 1333 aufgenommen ist, des Oefteren Aufnahmen des nächtlichen Himmelsgrundes bei Mondschein gemacht.

Es ergab sich, dass die Plejadengegend (5) der Platte 1333 gleich hell war mit einem Punkt des Himmels, der am 28. Januar 1899 im selben Vertical  $56.5^{\circ}$  Abstand vom Mond hatte. Die Mondhöhe war hierbei  $28.5^{\circ}$  und die Belichtung betrug 3 Minuten.

Der Himmelsgrund würde in diesem Fall daher 97 oder sagen wir rund

100 mal

so hell sein, als die Gegend (5) der Plejaden-Nebel.

Ferner zeigte sich am selben Tage, dass die Gegend (2) der Plejaden-Nebel 100 mal schwächer war als die Gegend des vom Mond beleuchteten Himmelsgrundes, welche  $67.4^{\circ}$  im Vertical vom Mond abstand.<sup>1)</sup>

Beidemale betrug das Mondalter 16,9 Tage.

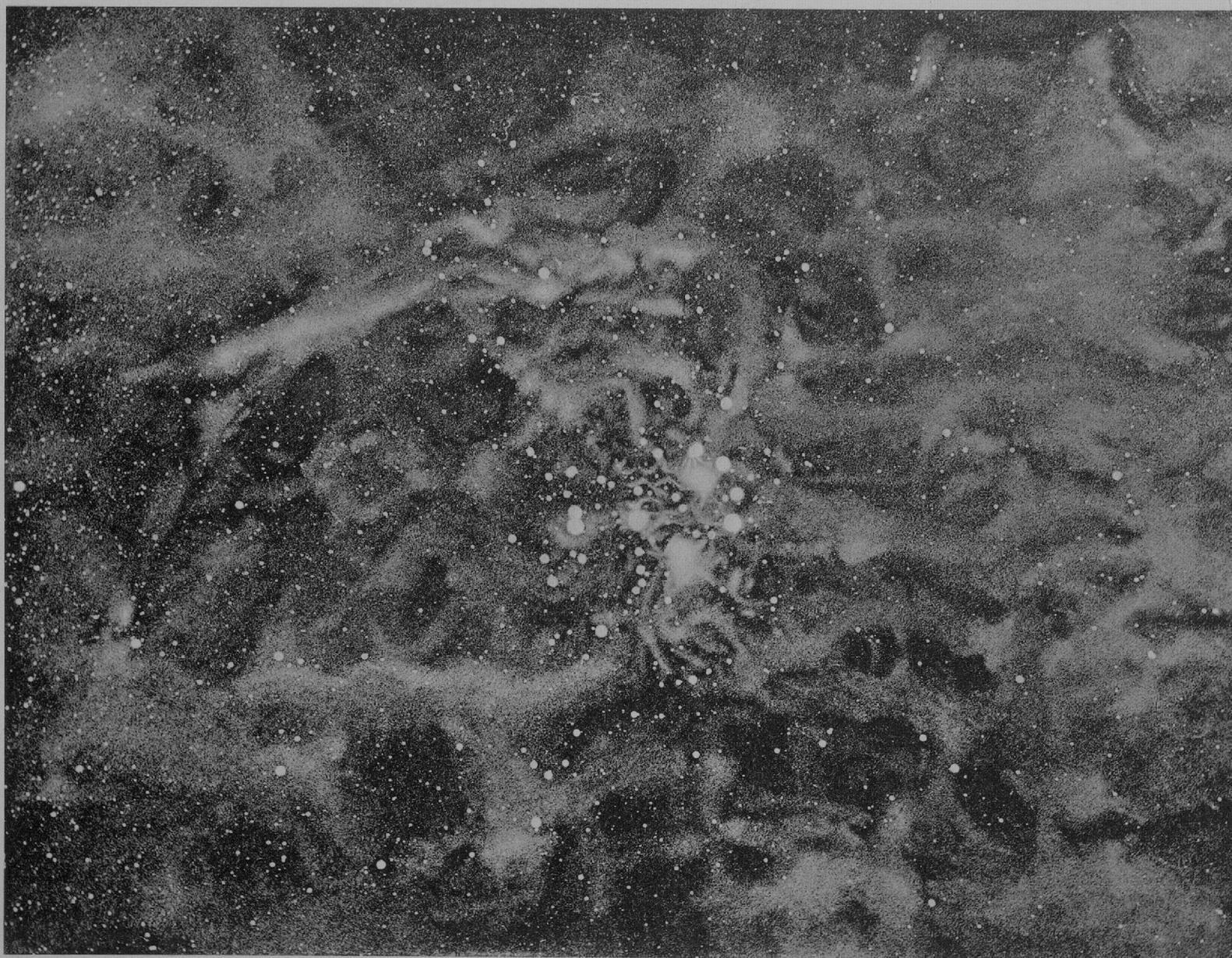
Diese Vergleiche sollen selbstverständlich nur ein genähertes Maass für die Helligkeit der Nebel geben. Ein genaueres Maas war jetzt noch schwierig anzugeben, ebenso wie auch die Schätzung der gegenseitigen Helligkeiten der einzelnen Theile der Plejaden-Nebel keinen Anspruch auf grosse Genauigkeit machen konnte.

Aber bei der Schwierigkeit der Untersuchung darf man es vielleicht schon als ein annehmbares Resultat ansehen, dass die Hauptmassen der merkwürdigen Nebelwelt festgestellt und eine soweit als möglich getreue Darstellung der Helligkeitsverhältnisse derselben erzielt werden konnte.

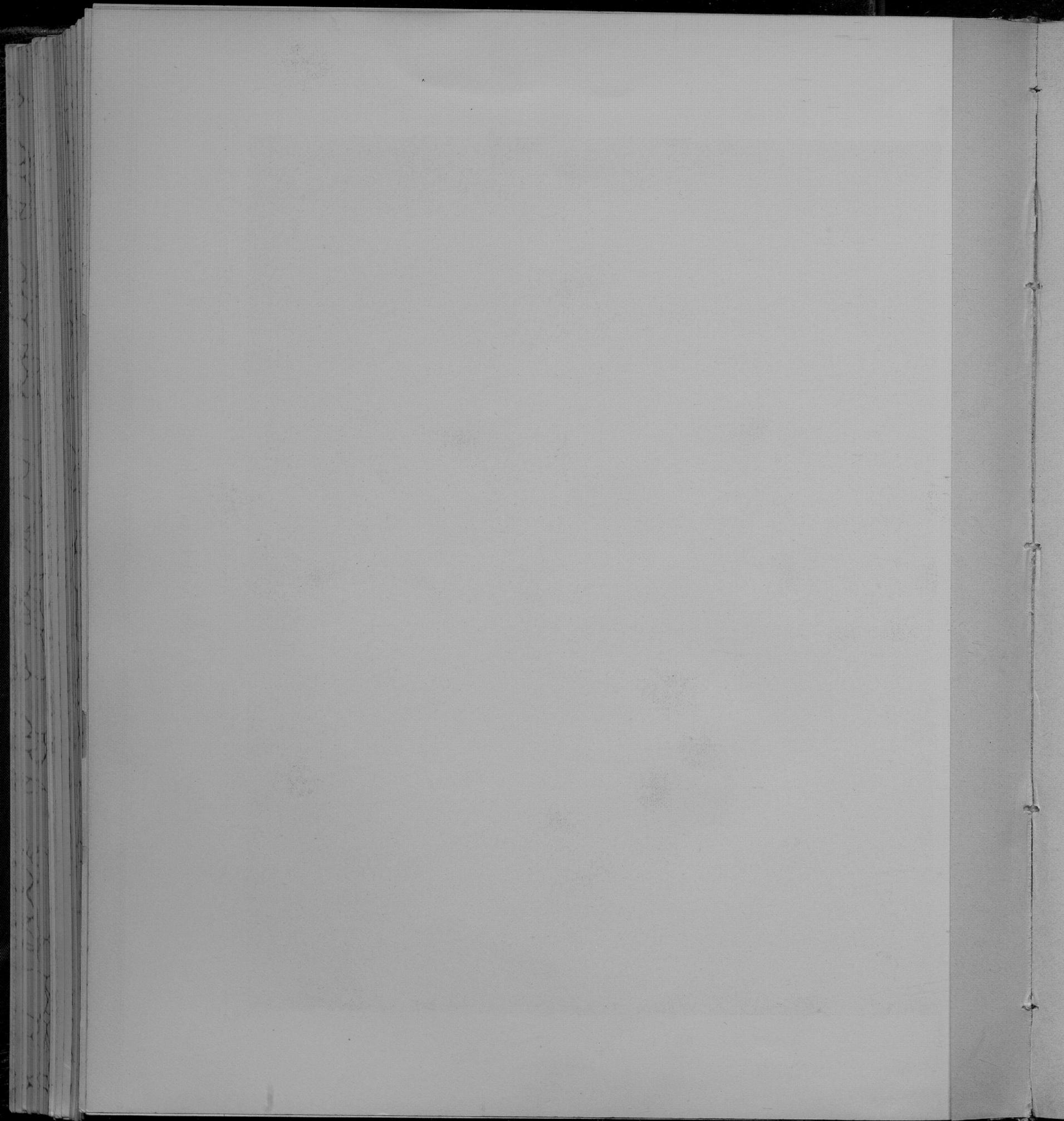
Gr. Astrophys. Observatorium Heidelberg, April 1900.

<sup>1)</sup> Im ersten Fall war: Mond:  $h = 28.5^{\circ}$ ,  $A = -62.9^{\circ}$ , Himmel  $h = 85.0^{\circ}$ ,  $A = -61.6^{\circ}$   
 im zweiten Fall war: „ 30.8 -59.1 „ 81.8 +119.0.





Die Aussen-Nebel der Plejaden.





Die Aussen-Nebel der Plejaden.

