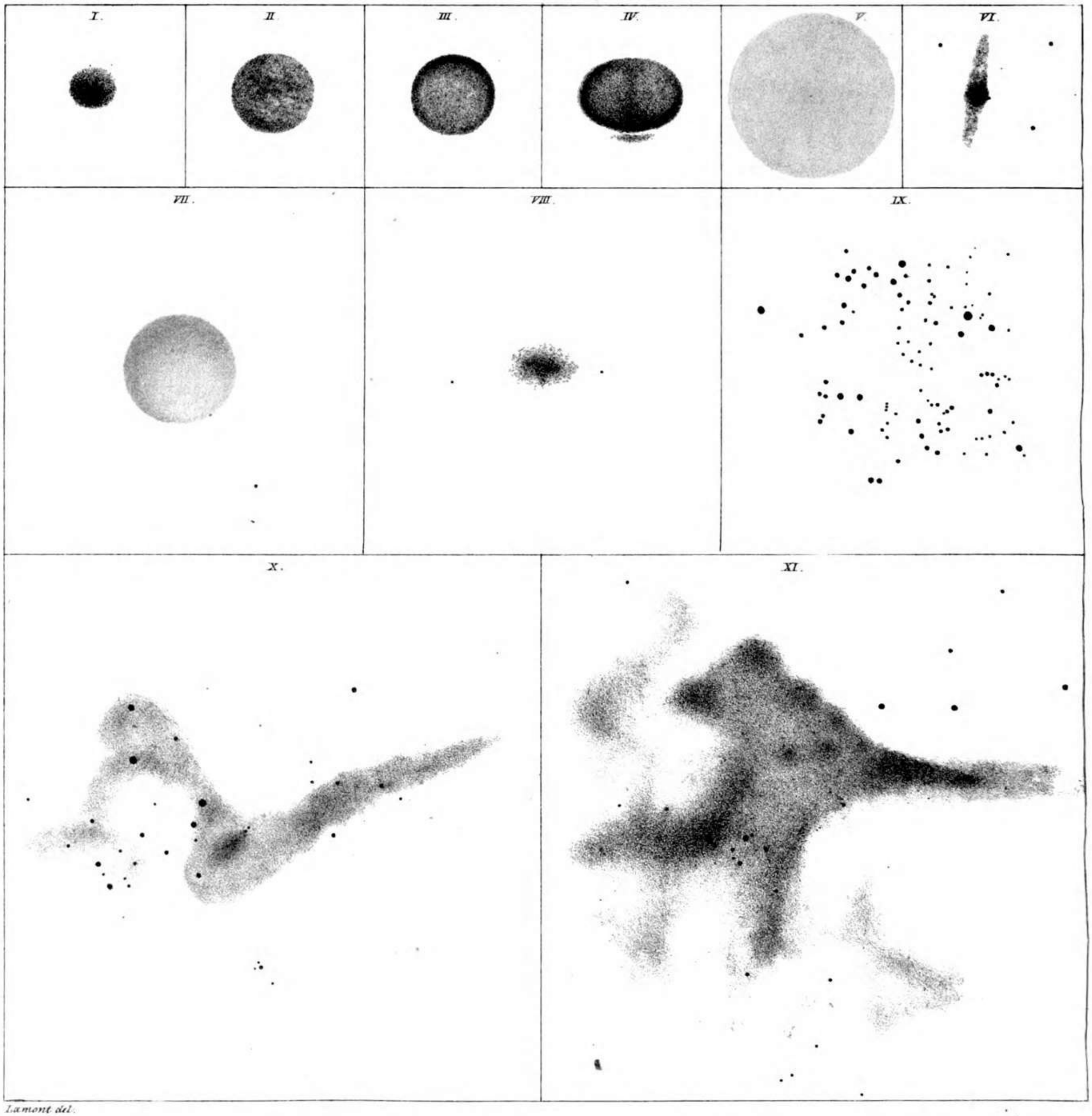


Lamont del.

10336269

Ueber die

NEBELFLECKEN.

Eine öffentliche Vorlesung,

gehalten

in der festlichen Sitzung der k. b. Akademie der Wissenschaften,

am 25. August 1837

von

Dr. J. Lamont,

ordentl. Mitgliede der königl. Akademie der Wissenschaften und Conservator der königl. Sternwarte.

München 1837.

10336269

10338269

Unter den merkwürdigen Gegenständen, welche der gestirnte Himmel in so grosser Mannigfaltigkeit darbietet, musste schon in frühester Zeit die helle ungleichförmige Zone, welche über Norden und Süden das Firmament durchzieht, und die man mit dem Namen der Milchstrasse bezeichnet hat, die Aufmerksamkeit und das Nachdenken der Beobachter beschäftigen. Bereits in der ersten Periode wissenschaftlicher Entwicklung findet sich die Meinung ausgesprochen, dass die Milchstrasse aus einzelnen kleinen Sternen bestehe, die angehäuft in gedrängten Massen das Aussehen einer leuchtenden Fläche erhalten. Auch auf die lichte Stelle im Sternbilde des Krebses dehnte man diese Hypothese aus: weitere Ergebnisse aber rücksichtlich auf diese oder ähnliche Erscheinungen hat weder Forschung noch Beobachtung in älterer Zeit geliefert.

Was durch Erwägung von Wahrscheinlichkeitsgründen im Alterthume Glauben gewonnen hatte, ging erst in Erkenntniss und Wahrheit über, als durch Erfindung der Fernröhre, des eigentlichen und unentbehrlichen Förderungsmittels der Himmelskunde, eine ausgedehnte Sphäre astronomischer Forschung eröffnet ward. Wenn aber schon den ersten und unvollkommeneren Fernröhren gelungen ist, die Milchstrasse und die lichte Stelle des Krebses in einzelne Sterne aufzulösen, und somit den Grund der Erscheinung genügend zu erklären, so waren sie dessenungeachtet nicht im Stande, dieselbe Einheit im Weltbaue durchgängig nachzuweisen. An vielen Stellen des Himmels bemerkte man im Fernrohre einzelne Flecken und Streifen, an denen nichts weiter sich unterscheiden liess, als eben jenes weissliche, undurchsichtige Aussehen, jene Verschiedenheit der Begrenzung und Lichtstärke, die das unbewaffnete Auge an der Milchstrasse wahrnimmt. Mit ganz treffender Bezeichnung hat man diese Stellen Nebelflecken genannt.

Die Eigenthümlichkeiten, wodurch die Nebelflecken so scharf von den übrigen Objecten des Weltbaues getrennt erschienen, musste sie nothwendig vom Anfange als Gegenstand der Forschung bezeichnen: dessenungeachtet fand die Untersuchung lange jene Theilnahme nicht, welche derselben neuerer Zeit geworden ist, und es bedurfte des stufenweisen Fortschreitens, welches in der Entwicklungsgeschichte eines jeden Zweiges der Astronomie wiederkehrt, bis Zweck und Methode deutlich genug hervortraten.

Wollten wir, um eine Uebersicht des Geschehenen zu gewinnen, einzelner Bemühungen gedenken, so wären zwar viele Namen aufzuzählen; grösstentheils aber sind die Verdienste darauf beschränkt, einzelne Nebelflecken zuerst gesehen oder beschrieben zu haben.[1]) Die erste grosse und nützliche Arbeit lieferte Messier; er suchte den Ort der Nebelflecken am Himmel und ihr Aussehen in Form eines vollständigen Verzeichnisses zu bestimmen. Unmittelbar folgte ihm Sir William Herschel auf gleicher Bahn, aber mit so überwiegenden Hilfsmitteln, dass Messier's Verzeichniss seine Bedeutung verlor. Fast dritthalb Tausend Gegenstände, zu den verwandten Klassen der Nebelflecken und Sternhaufen gehörend, hat Herschel als Ergebniss vieljähriger Beobachtung zusammengestellt, und dieses grossartige Denkmal seiner wissenschaftlichen Beharrlichkeit, bezüglich auf das Umfassende der Arbeit jetzt noch unübertroffen, hat als Vorbild gedient zu dem neuen Verzeichnisse, womit der gleich berühmte Erbe seines Namens die Wissenschaft erst vor wenigen Jahren bereichert hat.

Was aber im Verlaufe der Zeit durch so vielfache Bestrebungen aus dem Einzelnen als eigentliches Ergebniss gewonnen wurde, lässt sich mit wenigen Worten zusammen fassen. Man entdeckte eine grosse Zahl von Nebelflecken zerstreut über alle Theile des Himmels höchst verschieden an Gestalt, an Ausdehnung und Intensität. Von den unförmlichen Streifen, welche sich über grosse Räume erstrecken, bis zu den planetarischen Nebeln, die regelmässig kreisförmige Scheibchen bilden; von dem glänzenden Lichte des Orion-Nebels bis zu den schwachen Flecken, die sich kaum mehr vom Himmelsgrunde unterscheiden, fanden sich alle Zwischenstufen vor; keine Gestalt und kein Grössenverhältniss schien der Natur dieser eigenthümlichen Gebilde zu widerstreben.[2]) Als bedeutungsvoll aber drückte sich zunächst die Thatsache aus, dass durch jedes stärkere Fernrohr, welches die Fortschritte der Kunst in Folge der Zeit zu Stande gebracht, nicht blos neue, für geringere Hilfsmittel unsichtbare, Nebel aufgefunden, sondern auch unter den bereits bekannten Nebeln immer mehrere, in einzelne Lichtpunkte aufgelöst, als Sternhaufen

erkannt wurden. Gleichwohl blieb auch hier der Erfolg nur theilweise befriedigend; denn jedesmal erreichte man eine Grenze, die mit den übrigen wahrzunehmenden Eigenschaften der Nebelflecken keinen Zusammenhang verrieth; und jetzt noch bleiben viele Nebel von jeder Gestalt und Grösse übrig, an denen alle Auflösungsversuche, selbst mit Anwendung der mächtigsten Instrumente neuester Zeit, vollständig gescheitert sind.

So weit, dieser Darstellung gemäss, die Beobachtung entfernt ist, über das Verhältniss der Nebel zu dem übrigen Weltbaue mit Sicherheit zu entscheiden, so schien der Gang der Untersuchung schon vom Anfange so bestimmt, die durchgängige Auflösbarkeit derselben anzudeuten, dass sich daraus, bis weitere Thatsachen hervorgetreten wären, auch ohne umständliche Begründung, eine allgemeine Ansicht gebildet haben würde, wäre nicht HERSCHEL durch eine tiefe Betrachtung und umfassende Anschauung der Sternenwelt zur entgegengesetzten Ueberzeugung geführt worden.

Im Bereiche meines gegenwärtigen Vorhabens liegt es nicht, einzeln die zum Theile wechselnden Ansichten zu berühren, die HERSCHEL über das Verhältniss der Nebelflecken zum Weltbau geäussert:[3]) es genügt mir eine Annahme hervorzuheben, die allen seinen Erklärungsversuchen zu Grunde liegt, dass nämlich das Weltsystem noch seine Vollendung nicht erreicht hat, sondern ein fortdauernder Bildungsprocess in den Erscheinungen des Himmels sich offenbare. Was einst eine unförmliche wolkenähnliche Nebelmasse vorgestellt hat, soll im Verlaufe der Jahrhunderte zur abgerundeten Gestalt sich zusammenziehen, durch regelmässige Wirkung der Gravitation in einen immer höhern Zustand der Verdichtung übergehen, bis es zuletzt, zum Ziele der Vollendung gelangt, als leuchtender Stern Consistenz und bleibende Gestalt gewinnt. Die Nebelmaterie ist demnach mit dem Stoffe der Fixsterne gleichartig, die Formen der Nebel nur zeitliche Uebergänge.

Indem HERSCHEL die vielfachen Erscheinungen der Nebel von der zufällig zerstreuten Materie bis zur vollkommensten Kreisgestalt, von dem Zustande der grössten Verdünnung bis nahe zum Glanze des Sternenlichtes, ordnend neben einander gestellt hat, glaubte er eine regelmässige Stufenfolge, wo kein Glied der Reihe fehlte, augenscheinlich wahrzunehmen: hierin lag der Grund und der Beweis seiner Hypothese. Dass aber die Hypothese für dasjenige, was man an den Nebelflecken wahrnahm, eine ungezwungene Erklärung gab, war ihre weiteste Beziehung nicht. Indem sie eine, dem Alterthume zwar eigenthümlich angehörende, aber hier zum ersten Male mit astronomischer Begründung und Hinweisung auf

bestimmte Thatsachen entwickelte Vorstellung von der Bildungsweise der Himmelskörper und von der frühesten Periode der Weltexistenz enthielt, schien sie geeignet, vielseitige Aufmerksamkeit zu erregen. Wenn wir schon bei den organischen Produkten, deren Entstehung wir zu den gewöhnlichsten Ereignissen rechnen, den Bildungsprocess nur mit tiefer Theilnahme verfolgen, um wie viel mehr sollte das Interesse gesteigert seyn, die allmähligen Umgestaltungen eines entstehenden Himmelskörpers zu betrachten, und in diesem Vorgange die analoge Bildung des unermesslichen Weltalls gleichsam vor Augen gestellt zu sehen.

Vergleicht man übrigens die Hypothese, die wir hier im Umrisse entworfen haben, mit dem, was die Erfahrung gelehrt, so bleibt es unverkennbar, dass nicht blos untergeordnete Folgen, sondern selbst die wesentlichen Grundbestimmungen viel weiter sich ausdehnen, als sie von den bisherigen — vielleicht auch von den möglichen — Ergebnissen der Beobachtung getragen werden. Und eben dieses Verhältniss — das Unzureichende der Beobachtung — welches den Urheber der Hypothese an deren festen Begründung verhindert hat, stellt sich heute noch jedem ähnlichen Versuche entgegen. Unterdessen ist im Weltbau kein Theil von dem Uebrigen als unabhängig zu betrachten; überall besteht Verbindung und Zusammenhang, und es lohnt sich der Mühe, wo entscheidende Bestimmungsgründe fehlen, auf diesem Wege diejenige unter den möglichen Ansichten zu suchen, welche vor den anderen begünstiget, am Besten das Wahrgenommene vereinigen und künftiger Beobachtung eine entsprechende Bahn vorzeichnen möchte. Diesem Zwecke sind die folgenden Betrachtungen gewidmet.

So weit wir bisher in der Erkenntniss des Weltbaues vorgedrungen sind, nehmen wir überall die Wirkungen eines und desselben Gesetzes wahr, — es ist das Gesetz der allgemeinen Gravitation. Ausgegangen von Phänomenen, die uns zunächst auf der Erde vorkommen, wurde das Gravitationsgesetz auf die Bewegungen und die Form der verschiedenen Körper unsers Sonnensystems übergetragen; und die Bestättigung desselben in allen seinen Folgerungen gleich einem Wettlaufe zwischen Theorie und Beobachtung, wo sie abwechselnd, bald die eine, bald die andere, auf eigenthümlichem Wege einen Vorsprung gewannen, um immer bei demselben Ziele zuletzt zusammenzutreffen. Was anfangs nur eine Hypothese war, gehört heut zu Tage zu den am Tiefsten ergründeten Naturgesetzen.

Nachdem man auch an den Fixsternen ein Fortrücken im Raume bemerkt, und insbesondere bei den Doppelsternen geschlossene Bahnen, der Planetenbewegung ähnlich, erkannt hatte, war man in die Nothwendigkeit geführt, dasselbe Gesetz im entfernten Weltraume als wirksam anzunehmen, welches so erfolgreich

den durch Jahrtausende verborgen gebliebenen Zusammenhang unseres Planetensystems enträthselt hatte. Nach dieser Ausdehnung kann es wohl mehr keinem Zweifel unterliegen, dass das Gravitationsgesetz auch die Nebelflecken umfasse. Demnach wird gegenseitige Anziehung, verbunden mit einer ursprünglich gegebenen Bewegung, die als Schwungkraft sich äussert, alle Erscheinungen der Nebelflecken, Form und Veränderungen, eben so vollständig erklären müssen, als diess in dem übrigen Weltsysteme geschieht.

Untersuchen wir, was die Beobachtung verbunden mit diesen Grundsätzen über die Verhältnisse der Nebelflecken lehrt. Der am frühesten entdeckte und am längsten beobachtete Nebel ist die für das unbewaffnete Auge schon wahrnehmbare lichte Stelle im Sternbilde der Andromeda.[4]) In den letzten zwei Jahrhunderten abwechselnd als länglich, als eckig, als rund und elliptisch, bald mit zunehmender Helle gegen die Mitte bald mit durchgängig gleichmässiger Lichtstärke, gesehen, und beschrieben, würde uns dieser Gegenstand ein Beispiel der wunderbarsten Veränderungen darbieten, wüssten wir nicht aus Erfahrung, wie verschieden die Nebelflecken sich in Fernröhren von verschiedener Lichtstärke, und wie verschieden sie in demselben Fernrohre bei verschiedener Luft erscheinen.[5]) Durch diesen Umstand finden sich aber die Widersprüche der Beschreibungen genügend aufgeklärt, und sind wirklich Veränderungen im Andromeda-Nebel vorgekommen, so ist wenigstens Grund vorhanden zu dem Schlusse, dass sie in jenen Eigenthümlichkeiten, worauf die Beobachter ihre Aufmerksamkeit gerichtet haben, nicht zu suchen sind.

Dessgleichen ist auch der glänzende Nebel des Orion seit der Epoche seiner Entdeckung fast ungezweifelt in seiner Gestalt sich gleich geblieben, während von den Beschreibungen und Zeichnungen, die wir darüber besitzen, manche kaum eine entfernte Aehnlichkeit mit andern darbieten.[6])

Was von anderen Objecten dieser Art zusammengetragen werden könnte, führt zu einem ähnlichen Ergebnisse, und nöthiget uns, die Folgerungen, die aus dem Gravitationsgesetze hervorgingen, als unentscheidend aufzugeben, so lange nicht eine andere und vollständigere Beobachtungsmethode einen festen Grund geliefert hat. Verlassen wollen wir jedoch diese Betrachtungen nicht, ohne eine Bedenklichkeit zu berühren, welche, aus HERSCHEL's Hypothese hervorgehend, keine genügende Lösung darin zu finden scheint. So wie nämlich HERSCHEL Einheit im Weltgebäude voraussetzt, in so ferne alle Materie sich einem gemeinschaftlichen Ziele, der Vereinigung zu sphärischen Himmelskörpern, nähert, und so wie eben

nachgewiesen worden, dass überall dieselben Gesetze wirksam sind, so ist es nicht minder natürlich als nothwendig anzunehmen, dass der Anfang des Bildungsprocesses für alle Körper gleichzeitig unter ähnlichen räumlichen Verhältnissen statt gefunden hat. Warum sind nun so viele Weltkörper zum Ziele ihrer Vollendung gelangt und andere noch so weit zurückgeblieben? — warum gibt es unter den Millionen von Sternen, die man wahrnimmt, und zwar vorzugsweise in der Milchstrasse, dicht von allen Seiten mit Sternen umgeben, eine unvergleichbar kleinere Zahl unförmlicher Massen, deren Bildung kaum noch begonnen hat? —

Um aber dieses Verhältniss richtiger aufzufassen, muss noch der besondere Umstand berücksichtiget werden, welcher Raum und Zeit am Himmel verknüpft, welcher Gegenwart mit Nähe, Vergangenheit mit Entfernung gleichstellt. Auf der Erde sehen wir Alles, wie es im Augenblicke der Wahrnehmung ist; anders verhält es sich im entfernten Weltraume; hier stellt sich nur das Vergangene unsern Augen dar. Das Licht der Fixsterne, nach jahrelanger Zwischenzeit zu uns gelangend, bringt uns erst Kunde von dem, was längst vorüber gegangen; aber höchst verschieden bleibt die Zwischenzeit in demselben Maase, als die Entfernung verschieden ist. Wollte man beispielsweise beim Lichte des Orion-Nebels etwa ein Jahrzehent als die Zeit voraus setzen, um welche wir später seinen Zustand wahrnehmen, so gäbe es andere Nebel, wo jene Zeit Jahrhunderte, und andere, wo sie Millionen von Jahren betrüge. Wäre nun an den Objecten des Himmels eine stufenweise Annäherung an die regelmässige Gestalt wahrzunehmen, je geringer ihre Entfernung oder je grösser ihre Lichtstärke wird, dann fände HERSCHEL's Hypothese eines fortwährenden Umbildens unzweideutige Bestättigung. Ganz anders stellen sich aber die Verhältnisse dar. Hier bemerkt man einen Stern Millionen von Jahren entfernt, aber völlig ausgebildet, dort einen Nebel kaum ein Jahrzehent zurück und ohne die entfernteste Andeutung einer regelmässigen Gestaltung; hier eine zerstreute und zerrissene Masse, wie sie vor wenigen Jahren gewesen ist, und dort ein regelmässiges Gebilde, wie es vor Jahrtausenden war. Nirgends nehmen wir zwischen Entfernung und regelmässiger Bildung ein allgemeines Verhältniss wahr.

Die Frage, die eben berührt worden — die allmählige Umbildung der Nebel zu anderer Gestalt — muss, so wie sie einen Hauptcharakter der HERSCHEL'schen Theorie bildet, bei jeder zu begründenden Ansicht zuvörderst eine Entscheidung erhalten. Untersuchen wir, um in dieser Beziehung wenigstens eine Analogie zu gewinnen, wie sich der Bestand der uns näher bekannten Himmelskörper der

Zeit gegenüber verhalte, welche Veränderungen sie von den Jahrhunderten zu erwarten haben, welche Andeutung sie über eine frühere Periode geben.

Gehen wir zunächst von unserer Erde aus, so erkennen wir an derselben einen sphäroidischen Körper von festem und geordnetem Bau. Allerdings mag eine Periode gewesen seyn, wo durch gewaltsame Umwälzung, wahrscheinlich nur auf die äussere Kruste beschränkt, eine dauernde Fügung der Theile, des Festen und des Flüssigen, begründet worden; aber es galt nur ein Streben nach dem Stande des Gleichgewichtes: seitdem dieses erreicht wurde, hat sich kein weiterer Grund einer Aenderung hervorgethan. Und wenn gleich diese Behauptung nicht auf eine Kenntniss der inneren Verhältnisse der Erde beruht, so scheint sie wenigstens durch den Erfolg hinreichend bestätiget, dass seit zwei Jahrtausenden, nach dem unbezweifelten Ergebnisse astronomischer Beobachtung die Umdrehung der Erde, mithin Gestalt und Ausdehnung unverändert geblieben sind.[7]) Mit weit grösserer Bestimmtheit lässt sich über die Verhältnisse der Erde, in so ferne sie einen Theil des Planetensystems bildet, entscheiden. Hier sind uns Bedingungen und Gesetze bekannt, und wir können mit aller Sicherheit, die ein strenger Calcul gewährt, unveränderlichen Bestand nachweisen. Keine künftige Zeit wird die mittlere Entfernung der Erde von der Sonne oder ihre mittlere Geschwindigkeit vermehren oder vermindern; und wenn einzelne Elemente der Bahn sich allmählig ändern, so geschieht es nur in Folge eines Schwankens, das die Zeit wiederum aufhebt.

Eben diesem Gesetze unveränderlichen Bestandes unterliegen die übrigen Planeten: wie die Erde zeigen sie eine regelmässige, dem Gleichgewicht entsprechende, Gestalt; wie diese bewegen sie sich mit ewig wiederkehrenden Perioden im Kreislauf um die Sonne. Auch die Kometen sind von diesem Verhältnisse nicht auszuschliessen. Nur die Furcht und mangelhafte Erfahrung früherer Jahrhunderte hat mit den Kometen den Begriff der Unregelmässigkeit und der Zerstörung verbunden: ganz anders hat sie die Beobachtung dargestellt. In regelmässigen Bahnen durchziehen sie den Himmel ebenso unwandelbar wie die Planeten an das Gesetz der allgemeinen Gravitation gebunden, und selbst in ihrer wechselnden Gestalt ist es zum Theile schon gelungen, gesetzmässige Bewegung zu entdecken. Verbindet man diese Verhältnisse mit dem Umstande, dass alle Kometenbahnen sich eben so allgemein einer eigenthümlichen Grundform nähern, wie es bei den Planeten der Fall ist, so wird man der Nothwendigkeit nicht entgehen können, mit Ausschliessung alles Zufälligen des Ursprunges wie der Austheilung im Raume,

dasselbe ordnende und erhaltende Princip in der Kometenwelt zu erkennen, welches in allen Verhältnissen unseres Sonnensystems so deutlich hervortritt. Der Begriff der Zerstörung oder des allmähligen Umgestaltens ist der sichersten Erfahrung neuerer Zeit, wie der Geschichte früherer Jahrhunderte fremd.[8])

Alle Theile unseres Sonnensystems sind also längst in Verhältnisse übergegangen, die in sich keinen fernern Grund der Aenderung tragen, die nur gewaltsame Einwirkung von Aussen zu zerstören vermag. Fragen wir aber, aus welchem frühern Zustande sie zunächst sich gehoben, so bietet sich keine Entscheidung dar; die Kräfte, die den Uebergang bewirkt — wenn je ein Uebergang nothwendig war — sind verschwunden; ähnliche Vorgänge wiederholen sich am Himmel nicht. Ein Zustand undenklicher Verjährung ist eingetreten und keine Andeutung bleibt übrig, ob je ein, von dem jetzigen, verschiedener Zustand gewesen ist.

In wie ferne auch das grosse Weltsystem, zunächst aus Fixsternen zusammengesetzt, zu gleichem Bestande gelangt ist, lässt sich jetzt noch durch Gründe, wie sie im Sonnensystem die Erfahrung liefert, nicht entscheiden; nur die durch Beobachtung gegebene Gleichheit der Gesetze und Bedingungen scheint einen gleichen Bestand mit aller Bestimmtheit anzudeuten. Zur Bestätigung dieses Ergebnisses beziehe ich mich auf geschichtliche Nachweisungen, die, so wenig sie übrigens in frühester Zeit den Charakter astronomischer Bestimmung tragen, dennoch als stimmfähig da gelten mögen, wo es nicht darum sich handelt, unbedeutende Unterschiede hervorzuheben, sondern Ereignisse von allgemein erkennbarer Natur, Erscheinen oder Verschwinden am Himmel kundzugeben. Untersuchen wir die ältesten Quellen, woraus der Stand des Himmels sich erkennen lässt, so findet sich Alles übereinstimmend mit dem, was jetzt noch wahrzunehmen ist. Diese Ueberzeugung wird in dem Maase bekräftiget, als im Verfolge der Zeit genauere Angaben eine Beurtheilung des frühern Bestandes gestatten. Wie Hipparchus vor zwei Jahrtausenden die Sterne nach Grösse und Ansehen bestimmt hat, so fand sie Ptolemäus in späterer Zeit wieder: und wie dieser und nach ihm die arabischen Astronomen des Mittelalters das Firmament beschrieben, so erkennen wir es heut zu Tage noch. Zwar sind einzelne Thatsachen aufgezeichnet, die als Ausnahmen hier eine nähere Erwähnung nothwendig erfordern.

Wir lesen von neuen Sternen, die zu verschiedenen Epochen aufgefunden, der Gegenstand vielfacher Speculation geworden sind. Zu den Zeiten des Hipparchus kam, den Angaben dieses Astronomen zufolge, ein bis dahin unbemerkt ge-

bliebener Stern zum Vorschein, und behielt in späterer Zeit unverändert seine Lage und Grösse bei. Aehnliches glaubte man unter den kleinen Sternen zu verschiedenen Epochen beobachtet zu haben; kaum findet sich aber in den Angaben auch nur ein Grund zu kritischer Beurtheilung, viel weniger ein entschiedener Beweis, dass die spätere Entdeckung nicht Folge genauerer Untersuchung gewesen sey. Es ist ein bedeutsamer Umstand, der dem aufmerksamen Forscher nicht entgehen wird, dass um so weniger solche Sternerscheinungen vorkommen, je fleissiger und genauer die Beobachtung wurde, und in neuester Zeit, wo kein Theil des Himmels der wiederholten Durchmusterung entgangen ist, kaum ein bemerkenswerther Fall dieser Art sich dargeboten.[9])

Aber nicht blos neu erscheinender Sterne erwähnt die Geschichte; auch von verschwundenen Sternen führt sie Beispiele auf. Charakteristisch ist dabei das Verhältniss, dass, so wie die meisten neuen Sterne den früheren Jahrhunderten angehören, am häufigsten die Beobachtung jüngerer Zeit auf verschwundene Sterne geführt hat. Mit der Zahl und Schnelligkeit der Operationen vermehrten sich Versehen und Rechnungsfehler verhältnissmässig; und hierin ist schon so häufig — namentlich bei dem zahlreichen Verzeichnisse vermisster Sterne von Flamstead — die Erklärung des Unterschiedes gefunden worden, der zwischen den aufgezeichneten Oertern und dem wirklichen Stande des Himmels sich zeigte, dass das Fehlen eines beobachteten Sternes wohl nie ohne umständlichen Beweis als wirkliches Verschwinden anzunehmen ist. Berücksichtiget man ferner die Nothwendigkeit eines Nachweises, dass das Verschwinden nicht Folge planetarischer Bewegung oder periodischen Lichtwechsels sey, so wird wohl kein Beispiel eines verschwundenen Sternes in der Geschichte als fest begründet zurückbleiben.

Ganz anderer Art und von höherer Glaubwürdigkeit sind die zwei merkwürdigen Erscheinungen, worüber uns Tycho Brahe und Kepler berichtet haben. Die beobachteten Himmelskörper, der eine in nördlicher, der andere in südlicher Stellung gesehen, nahmen mit ungewöhnlicher Schnelligkeit an Lichtstärke zu, bis sie den Glanz der grössten Sterne weit übertrafen; vergingen aber wieder mit gleicher Schnelligkeit, und vollendeten eine eben so kurze und glänzende, als unerklärbare Laufbahn. Aufgelodert und erloschen an derselben Stelle des Himmels lassen sie nur durch gezwungene Annahmen für Kometen sich halten; sie aber an die Sterne zu knüpfen, erschwert der Umstand, dass weder vorher an derselben Stelle ein sichtbarer Stern gestanden, noch nachher irgend etwas

daselbst sich gezeigt hat. Jedenfalls würden daher die in Bezug auf die Sternenwelt zu begründenden Schlüsse eben so schwankend bleiben, als die Phänomene selbst isolirt und unbestimmt in ihrem Charakter zu uns gelangt sind.[10])

Wollte man aus dem thatsächlich ausgedrückten Begriffe von Erscheinen und Verschwinden auf einen Organismus schliessen, der im Baue des Himmels walte, der die Gebilde, nachdem er sie einer Pflanze gleich, durch die verschiedenen Stufen des Wachsens, der Blüthe, des Verwelkens geführt, endlich mit dem gemeinsamen Stoffe zum Behufe neuer Umgestaltung vereinige, so würde die allgemeine Andeutung der Geschichte entschieden dieser, auch in HERSCHEL's früheren Schriften berührten, Theorie entgegentreten; ebenso wenig aber ist es möglich auch für die später von HERSCHEL eingeführte Beschränkung, wornach die fortschreitende Bildung ein Ziel in der Kugelgestalt finden sollte, irgend eine geschichtliche Bestätigung aufzuweisen. Allerdings wäre es leicht, die Beweiskraft der Geschichte hier zu umgehen durch die Voraussetzung, dass die Aenderungen zu langsam fortschreitend nach Jahrtausenden für uns erst merklich würden; unerheblich bleibt es aber, auf so unbegründete Voraussetzung Rücksicht zu nehmen, weil sie weder HERSCHEL's Theorie unterstützt, noch den Schlüssen der entgegengesetzten Ansicht Kraft und Gültigkeit entzieht.

Wenn ich nun die Umstände, auf welche bisher hingedeutet worden, im Zusammenhange berücksichtige, so scheint mir mit grosser Wahrscheinlichkeit als Schluss hervorzugehen, dass das Weltgebäude nach Beendigung einer etwa stattgehabten Bildungsperiode schon längst in den Zustand des Gleichgewichtes, des gesetzmässigen Wirkens, der Alles erhaltenden Ordnung übergegangen ist. Bedürfniss bleibt es aber, Einheit im Weltbau nachzuweisen, und so lange Sterne und Nebelflecken durch kein gemeinschaftliches Band verknüpft, im starren Gegensatze einander gegenüber stehen, wird jenem Bedürfnisse nicht genügt. Ist es aber nothwendig, um Einheit herzustellen, die Sterne auf Form und Zustand der Nebel zurückzuführen, ihnen eine Bildungsweise und Bildungsgeschichte beizulegen, wovon keine Spur übrig geblieben: oder wäre es nicht einfacher und näher gelegen, die Stern-Natur als Allgemeines voraussetzend, an den Nebelflecken dieselben wesentlichen Eigenschaften zu suchen, die wir an den Sternen bemerken, gleichartigen Stoff, gleiche Gesetze der Bewegung, gleich unveränderlichen Bestand? Allerdings wäre alsdann die Zusammensetzung des Materiellen als nicht nothwendig bedingt anzunehmen. Haben wir aber nicht in un-

serem Planetensystem den augenscheinlichen Beweis, dass die Weltkörper nicht an die sphärische Gestalt, nicht an einen gewissen Grad der Verdichtung gebunden sind? — Haben wir nicht den Ring des Saturn, der eine flache, durchbrochene Scheibe von ungeheuerer Ausdehnung bildet? — Besteht nicht zwischen Saturn und Merkur eine steigende Reihe der Dichtigkeit, wovon die letzte Stufe die erste um das zwanzigfache übersteigt? Haben wir nicht Kometen, die, mit den Planeten verglichen, für das Zufällige der Form und Dichtigkeit im Weltbau die genügendste Bestätigung liefern?

Wenden wir diese Betrachtung, mit dem Frühern verbunden, auf die verschiedenen Formen der Nebelflecken an, so stellt sich unmittelbar der Unterschied heraus, dass jedes unregelmässige Gebilde nur als System discreter Theile, als Sternhaufen sich unverändert in seinen Grundbestimmungen erhalten kann, während unter den regelmässig symmetrischen einzelne vorkommen mögen, die nur als Dunstmasse für sich bestehend, oder Sterne umgebend, den Bedingungen des Gleichgewichtes entsprechen. Die entgegengesetzten Formen werden sich aber zuvörderst durch die Entfernung unterscheiden: denn so wie eine verdünnte und, im Verhältnisse, matt leuchtende Masse in den fernen Regionen des Himmels für uns verschwinden müsste, so kann im Gegentheile ein System glänzender Sterne, nur in die fernsten Regionen versetzt, das Ansehen einer einzigen Lichtmasse gewähren. Wenn aber überhaupt nur Bewegung den Astronomen über Entfernung zu belehren vermag, so wird sie auch hier zuletzt das Criterion bilden, welches, Sternhaufen von eigentlichen Nebelkörpern trennend, über Natur und Verhältniss beider zum Weltbau entscheiden soll. Die Bewegung nach Maas und Zeit zu bestimmen, muss demnach Ziel der Beobachtung werden.[11])

Auffallend wird es erscheinen, dass diese Tendenz der Untersuchung so lange unbefolgt und fast unbeachtet geblieben ist. Vor einem halben Jahrhundert und fast gleichzeitig mit den Doppelsternen hat die Beobachtung der Nebel begonnen; ungleich aber, wie die Methode, blieb auch der Erfolg. Denn während das Ergebniss der ersteren zu den merkwürdigsten Entdeckungen der neuern Astronomie zu zählen ist, hat alle Thätigkeit, die man den letzteren zugewendet, kaum mehr als eine Kenntniss ihres Daseyns und ihres Ortes am Himmel erzielt. Allerdings hätte es viel grössere Schwierigkeit gehabt, die Nebelflecken in gleicher Weise und mit gleicher Vollständigkeit, wie die Doppelsterne, zu bestimmen; viele davon sind zu schwach und unförmlich, viele ent-

behren, für die bisherigen Instrumente, messbarer Verhältnisse; aber solche, wo beides nicht hindert, sind in grosser Zahl vorhanden, und wäre bei diesen der erprobte Weg erfolgreicher Forschung vom Anfange betreten worden, sicher würde man jetzt zu wünschenswerthen Resultaten gelangt seyn.

Soll nun ein weiterer Fortschritt in diesem viel versprechendem Zweige der Himmelskunde geschehen, so muss zuvörderst durch eine neue Untersuchung den vorhergehenden Betrachtungen gemäss ein neuer und zuverlässiger Grund gelegt werden. Solches habe ich denn auch mit den mächtigen Hilfsmitteln, welche gegenwärtig unsere Sternwarte darbietet, in neuester Zeit zu erzielen gesucht.[12]) Eine weitläufige Aufgabe wäre es, wollte ich, früherm Vorgange zufolge, die Varietäten des Lichtes, der Gestalt, der Grösse bei den einzelnen Gegenständen meiner Untersuchung beschreiben, den eigenthümlichen Eindruck angeben, den eine aufmerksame Zergliederung derselben hervorbringt. Kaum wird der erste Anblick der Naturseltenheiten, und besondern Erzeugnisse fremder Welttheile, mehr die Aufmerksamkeit des Naturforschers fesseln, als ein tiefer Blick in die eigene Welt der Nebelflecken den mit Bewunderung erfüllt, der nur die gewöhnlichen Gegenstände astronomischer Forschung mit gewöhnlichen Hilfsmitteln verfolgt hat.[13])

Was indessen die blosse Anschauung zum Behufe der Theorie geben konnte, unterschied sich nicht wesentlich von dem, was die grossen HERSCHEL'schen Telescope gelehrt hatten. Auch mir lösten sich manche Nebel in einzelne Sterne auf; viele boten, ungeachtet aller Versuche, kein Zeichen der Auflösbarkeit dar; und wenn ich besondere Formen und messbare Abtheilungen fand, die früher kein Instrument gezeigt hatte, so bezog sich solches nur auf einzelne Objecte, und konnte vorläufig nur Andeutungen liefern, worauf zum Theile bei der bisher entwickelten Ansicht die Wahl des wahrscheinlichern unter den möglichen Fällen begründet ist.

Darin sollte aber das Eigenthümliche der neuen Untersuchung nicht bestehen. Wie bei den Doppelsternen war hier die ähnliche, aber umfassendere Aufgabe, Lage und Entfernung der einzelnen Theile, bezogen auf einen bestimmten Punkt des Nebels, oder auf umgebende Fixsterne festzusetzen: ein getreues Bild des Bestehenden zu geben, mit bestimmten Kennzeichen versehen, nach welchen durch Vergleichung mit der Beobachtung anderer Zeiten jeder vorkommenden Aenderung Art und Grösse entschieden würde. Dass solche Aenderungen mit Sicherheit zu erkennen, nur künftiger Beobachtung zukomme, ist bereits durch den Umstand aus-

gesprochen, dass aus früherer Periode kein fester Grund der Vergleichung vorliegt. Nicht ohne Interesse aber ist es, die, wenn gleich nur gelegenheitlichen, Messungen des grossen HERSCHEL'schen Verzeichnisses mit den neuen Bestimmungen zusammenzustellen, um wenigstens eine Andeutung künftiger Ergebnisse zu erhalten. Der Erfolg scheint allerdings der Methode zur Rechtfertigung zu gereichen; denn wiederholte Beispiele geben, (die Richtigkeit der Beobachtung vorausgesetzt) bedeutende Bewegungen zu erkennen, die zum Theile jede Aenderung weit übertreffen, welche wir mit Wahrscheinlichkeit einem Sternsysteme beilegen könnten. Und merkwürdig ist es, dass gerade die bedeutendste Bewegung an solchen zerfliessenden, weder in Punkte noch Abtheilungen auflösbaren Massen sich zeigen, die allen Umständen zufolge, jenen kometenartigen Gebilden entsprechen dürften, deren Wesen im Vorhergehenden entwickelt wurde.

Es ist das Eigenthümliche astronomischer Forschung im Gebiete der entfernten Sternenwelt, dass keine einzelne Beobachtungsreihe über die wirkenden Kräfte entscheidet, sondern für jedes Ergebniss die Mitwirkung derjenigen, die in entfernteren Zeitperioden Gleiches geleistet, nothwendige Bedingung bleibt. Die Zeit vergrössert zu merklichem Betrage die Bewegung, die unmittelbar unserer Wahrnehmung entgeht. Wenn wir aber die Untersuchung, mit welcher wir hier uns beschäftigen, noch so wenig in der eben erwähnten Hinsicht unterstützt finden, so haben wir solches dem Umstande beizumessen, dass sie, gleich anderen höheren Theilen der Himmelskunde aussergewöhnliche Hilfsmittel erfordert, — Fernröhre, dergleichen ein seltenes Zusammenwirken von Kunst und Glück nur wenige bis jetzt hervorgebracht, die eben so schwer zu erwerben, als nothwendig sind, um Neues zu dem Gewonnenen hinzuzufügen. Und dieses Verhältniss ist es, welches allgemeinere Theilnahme beschränkend, die beobachtende Himmelskunde dem weiteren Förderungskreise anderer wissenschaftlicher Bestrebungen entzieht, welches ihre eigentliche höhere Entwickelung durch kostbar eingerichtete Institute der besondern Wissenschaftsliebe der Fürsten anheimstellt.

Wenn ich zur Feier des heutigen Tages, an welchem die Academie das hohe Geburts- und Namensfest **König Ludwigs** in eigenthümlicher Weise begeht, aus dem Gebiete der Himmelskunde den Stoff meines Vortrages entnommen habe, so scheint in dem eben erwähnten Verhältnisse eine nicht ferne Beziehung zu der Festlichkeit selbst zu liegen. Sollte nicht dem Ausdrucke der heute dargebrachten Huldigung eine Wissenschaft nahe sich anschliessen, die unter dem Schutze eines

für das Erhabene begeisterten Monarchen gefördert und gepflegt, die grossartigsten Hilfsmittel der Forschung, als auszeichnenden Beweis königlicher Freigebigkeit zu ihren Attributen zählt? — Und so mögen wir denn in diesem, wie in jedem Fache wissenschaftlichen Bestrebens Erinnerung finden an eine beglückende Waltung, welche Alles fördernd umfasst, was das Gebiet des Geistes erweitert und veredelt, welche die Segenswünsche, die Gefühle erfurchtsvoller Liebe hervorruft, die in der Festlichkeit des heutigen Tages sich aussprechen.

ANMERKUNGEN.

Vorerinnerung.

Die folgenden Anmerkungen haben den Zweck, theils dasjenige, was zur strengern Begründung einzelner Sätze gehörend, dennoch weniger geeignet zur Aufnahme in den Text selbst schien, ergänzend nachzutragen, theils das allgemeinere Verständniss des Ganzen durch Hinweisung auf die beigegebene lithographische Darstellung einzelner Nebelflecken, zu fördern. Dass übrigens die Natur dieser Schrift ausführliche numerische Nachweisungen nicht erforderte, wird kaum einer Erwähnung bedürfen.

1.

Geschichtliche Uebersicht der Beobachtung der Nebelflecken.

Der erste Nebelflecken, der entdeckt und beschrieben wurde, war der Andromeda-Nebel; das Verdienst der Entdeckung, welche in das Jahr 1612 fällt, gebührt dem Nürnberger, Simon Marius. Huyghens beobachtete zuerst den grossen Nebel des Orion, und lieferte eine Zeichnung davon. Die Namen des Helvetius, Kirch, Le Gentil, La Caille, Mechain, Messier, verdienen vorzugsweise Erwähnung: durch sie erhielt die Kenntniss der Nebelflecken immer grössere Ausdehnung, bis mit Herschel eine neue Epoche eröffnet wurde. Um von den Arbeiten selbst das Wichtigste anzuführen, fangen wir von Messier an. Messier lieferte ein Verzeichniss von 101 Nebeln und Sternhaufen, worin die einzelnen Gegenstände, nach dem Beispiele von La Caille, mit genauer Angabe der Rectascension und Declination aufgezeichnet sind. In der Beschreibung, die er jedem Gegenstande beifügt, bezeichnet er das Aussehen desselben, so wie es ihm in einem Fernrohre Dollond) von $3\frac{1}{2}$ Fuss Focallänge vorkam; überdiess werden durch Schätzung bisweilen die Dimensionen bestimmt: fast durchgängig aber ist die Angabe beigefügt, ob ein Nebel

auch Sterne, oder Andeutung von Sternen wahrnehmen lasse. Dass so wenig scharfe Bestimmungen mit einem schwachen Instrumente blos das Daseyn des Gegenstandes lehre, nicht zur Erkenntniss vorkommender Aenderungen führen könne, ist von selbst einleuchtend. Das Verzeichniss ist nach Jahrgängen abgetheilt, und umfasst den Zeitraum von 1758 bis 1781.

Sir W. Herschel's Beobachtungen fangen an im J. 1783. Seine drei Verzeichnisse von den Jahren 1786, 1789 u. 1802 geben in 8 Klassen (*glänzende Nebel*, — *lichtschwache Nebel*, — *sehr lichtschwache Nebel*, — *planetarische Nebel*, — *sehr grosse Nebel*, — *sehr gedrängte und reiche Sternhaufen*, — *ziemlich stark gedrängte Haufen von grösseren und kleineren Sternen*, — *grob zerstreute Sternhaufen*) eine Zahl von 2500 Gegenständen, wovon zu den Nebeln über 2300 gehören. Die Oerter sind durch Rectascensions- und Declinations-Unterschiede auf bekannte Sterne bezogen. Die Beschreibung ist übrigens, obwohl vollständiger, doch von derselben Art, wie jene, die Messier gebraucht hat; sie war zunächst bestimmt, die Gegenstände wieder erkennbar zu machen, und kann demnach nur auffallende Veränderungen in der Form, nicht Grösse und nähere Bestimmung der Veränderungen, mittelst künftiger Vergleichung geben.

Eine weitläufigere Beschreibung mancher Nebel ist in seinen Abhandlungen zu finden, aber immer mit besonderer Beziehung auf seine theoretischen Ansichten abgefasst; sie sind häufig mit Zeichnungen begleitet.

Sir J. Herschel's Verzeichniss erschien in den Philos. Transactions, 1833. Part. II, und enthält 2307 Objecte nach der Ordnung der Rectascension zusammengestellt. Die Aufgabe, alle in den Verzeichnissen von Sir W. Herschel enthaltenen Gegenstände auf's Neue zu untersuchen, ist nicht vollständig zur Ausführung gebracht worden, dagegen hat die neue Durchmusterung gegen 500 neue Gegenstände kennen gelernt. Ungezweifelt gebührt diesem Verzeichnisse die entschiedenste Anerkennung, sowohl wegen der Sorgfalt und Ausdauer des Verfassers, als auch wegen der trefflichen Einrichtung des Verzeichnisses selbst. Bei der grossen Ausdehnung der Arbeit lässt sich ermessen, dass das Einzelne nur kurz abgehandelt seyn kann. Messungen kommen selten vor, Schätzungen häufiger: die letzteren beziehen sich meistens auf die Ausdehnung der Nebel, und unterliegen einer bedeutenden Unsicherheit. Herschel's Verzeichniss wird die Grundlage bilden, auf welcher die künftige Untersuchung der Nebelflecken zu bauen ist.

Das Verzeichniss ist von 91 Zeichnungen begleitet, die auf sieben Kupfertafeln mit grosser Sorgfalt und Reinheit ausgeführt sind. Vergleicht man sie mit den Objecten selbst, so ist die Aehnlichkeit wohl durchgängig zu erkennen. Zu läugnen ist indessen nicht, dass sich in der Zeichnung bisweilen mehr Symmetrie als in der Wirklichkeit vorfindet, was der Herr Verfasser auch selbst öfters bemerkt hat.

2.

Gestalt der Nebel.

Wenn sich gleich alle möglichen Formen unter den Nebelflecken vorfinden, so lässt sich nichts destoweniger eine Annäherung an die sphärische Gestalt wahrnehmen. Hierin hat denn auch Herschel eine gewichtige Bestätigung seiner Ansicht von einer allmähligen Zusammenziehung zu sphärischen Körpern gefunden. Sollte indessen der Schluss auch Gültigkeit haben, so wäre noch die Nachweisung erforderlich gewesen, dass die wahrgenommene Kreisform nicht zum Theile der Entfernung zuzuschreiben sey; denn bekanntlich wird auch eine eckige Gestalt, durch Entfernung undeutlich gemacht, als rund gesehen. Sicher ist die Entfernung, bei der Gestalt der Nebel, nicht von geringerm Einflusse, als bei dem gleichmässigen oder ungleichmässigen Lichte, welches sie darbieten.

3.

Herschel's Ansichten über die Natur der Nebelflecken.

Herschel hat seine Ansichten über die Natur der Nebel durch verschiedene Abhandlungen in den Philos. Transactions (1785, 1789, 1791, 1802, 1811, 1814) bekannt gemacht. Sämmtliche Abhandlungen sind in's Deutsche übersetzt, unter dem Titel „über den Bau des Himmels, von W. Herschel, Dresden und Leipzig 1826" erschienen.

Viel Schwankendes findet sich in diesen Ansichten, theils weil die Beobachtung Manches unentschieden liess und Herschel besorgt war, weiter zu gehen, als die Beobachtung führte, theils weil spätere Untersuchung seine Ueberzeugung in einzelnen Fällen geändert haben mochte. Ich halte es nicht für überflüssig, hier noch einige hieher gehörige Bemerkungen beizufügen.

Die Eigenschaften der Nebelmaterie sind von den Wasserdünsten unserer Atmosphäre übergetragen, so die Leichtigkeit der Theilchen, ihre bedeutende gegenseitige Entfernung, die einen gewissen Grad der Durchsichtigkeit erzeugt, ihre zerrissene, unförmliche Zusammenstellung. Indem aber Herschel die Erscheinungen der Wasserdünste zur Erklärung der Nebelflecken angewendet hat, unterliess er, eine Gleichheit der bedingenden Ursachen durchgängig anzunehmen. Was bei den sichtbar schwebenden Dünsten die Mannigfaltigkeit der Gestaltung erzeugt, ist die Unruhe der Luft; eine ähnliche bedingende Ursache, welche beim Ansammeln der Nebel wirksam gewesen wäre, wird im Weltraume nicht vorausgesetzt.

Herschel hat auch einen *nicht leuchtenden* Nebel angenommen, der dann sichtbar wird, wenn Sterne, die hinter demselben stehen, durchscheinen. Hier erzeugt sich, nach Herschel's Angabe, dasselbe Phänomen einer schwachen, den Stern umgebenden Helle, welches wir wahrnehmen, wenn die Sterne durch eine dunstige Atmosphäre beobachtet werden. Aber auch in diesem Falle kann nur eine Gleichheit der Erscheinung, nicht eine Gleichheit der Ursachen statt finden; denn eine nähere Betrachtung der Art

und Weise, wie der helle Schein um die Sterne durch atmosphärische Dünste erzeugt wird, lehrt sogleich, dass die Erscheinung in derselben Entfernung, in welcher die Nebelflecken sich befinden, für uns nicht mehr wahrnehmbar seyn würde.

Die Ordnung und die bestimmten Verhältnisse, die wir so häufig in der Austheilung der Himmelskörper bemerken, gehören zu denjenigen Thatsachen, welche mit der Entstehung aus einer ungeformten, zerstreuten Materie, wie der Nebel ist, am wenigsten vereinbar sind. Alle Planetenbahnen liegen nahe in derselben Ebene; gleiches Verhältniss findet bei den Satelliten des Jupiter, Saturn und Uranus statt. Aber auch die Stellung der einzelnen Körper führt in manchen Fällen auf eine bestimmte Reihe: so gibt es z. B. zwischen der mittlern Bewegung der 3 ersten Jupiters - Satelliten ein bestimmtes Verhältniss, enthaltend die Zahlen 1, 2, 3; ein ganz ähnliches Verhältniss besteht zwischen den Epochen dieser drei Satelliten. — Ich rechne nicht hieher das Zahlengesetz, wodurch man die Entfernungen der Planeten auf eine einfache Reihe zurückzuführen gesucht hat, weil die Zahlen der Reihe mit den durch Beobachtung bestimmten Entfernungen nicht übereinstimmen. Soll ein solches Gesetz bestehen, (was ich als wahrscheinlich betrachte), so muss es alle Bedingungen der Bewegung — Ordnungszahl des Planeten, Masse, Elemente der Bahn — umfassen. Dass nur ein Theil dieser Bedingungen bei dem vorerwähnten Gesetze erfüllt wird, mag der Grund seyn, warum es nur näherungsweise die Distanzen darstellt.

Sir J. Herschel hat, ungeachtet er die Möglichkeit und Wahrscheinlichkeit, dass Sterne aus dem Nebel entstehen, anzunehmen scheint, doch anderswo unentschieden gelassen, ob nicht die entgegengesetzte Hypothese, dass alle Theile des Weltgebäudes einen festen Bestand erlangt hätten, gleiche Berücksichtigung verdiene. Freilich scheint er, um den Bestand der Nebel denkkar zu machen, Kräfte und Zustände vorauszusetzen, für welche wohl keine Analogie in den übrigen, uns bekannten Theilen des Weltbaues aufzufinden wäre. Ich glaube, dass es den Lesern zur vollständigern Uebersicht nicht unwillkommen seyn wird, die Worte jenes berühmten Astronomen hier zu finden. „Die Natur der Nebel," sagt er, „kann uns offenbar niemals näher bekannt werden, als sie gegenwärtig ist, ausser auf folgende zweifache Weise: entweder durch unmittelbare Beobachtung von Veränderungen an einem oder einigen unter ihnen, oder durch Vergleichung einer grossen Anzahl derselben, die uns in den Stand setzen wird, eine Reihe oder Reihenfolge herzustellen, fortschreitend von den zweideutigsten Gegenständen bis zu denjenigen, über deren Natur kein Zweifel obwalten kann." —

„Die letztere Methode ist in einer sehr ausgedehnten Weise von meinem Vater versucht worden, in seinen späteren Abhandlungen über den Bau des Himmels; — und wenn einige Glieder der Kette weniger deutlich sich bemerken lassen, als andere, so zeigt sich doch im Ganzen eine hinlänglich scharf ausgedrückte Reihenfolge, eine hinlängliche Vermeidung merklicher Sprünge, um wenigstens die Möglichkeit der Ansicht zu unterstützen, dass ein unmerklicher Uebergang vom Zustande der Nebel zum Zustande der Fixsterne bestehe."

„Indessen sind alle cosmologischen Gründe, die auf Beobachtung eines solchen Ueberganges sich stützen, dem Einwurfe ausgesetzt, dass, so unzweideutig auch eine Stufenfolge zwischen einer grossen Zahl gleichzeitig existirender Individuen hergestellt werden möge, man dadurch noch keinen Grund erhält zu dem Glauben, dass jedes Individuum durch alle Stufen gegangen sey oder gehen könne, oder überhaupt in einem Zustande allmähligen Fortschreitens sich befinde. — Unendlich viele Stufen des animalischen Lebens gibt es vom Menschen abwärts bis zu den niedersten Ordnungen, und einige Naturforscher möchten gerne eine Stufenfolge einführen, die mit den einfacheren Formen anfängt, und zu den zusammengesetzteren hinaufsteigt; — aber so lange das Daseyn eines solchen Fortschreitens nicht wahrgenommen wird, — so lange jedes erzeugte Thier durch alle Generationen die Mängel der Erzeugenden erbt, so können wir höchstens annehmen, dass ein fortscheitender Ausbildungstrieb ursprünglich bestanden, und sich wirksam gezeigt haben *könne*, dass aber alles Fortschreiten in dem jetzigen Zustande der Natur schon längst ein Endziel erreicht habe."

4.

Andromeda-Nebel.

Simon Marius, der Entdecker des Andromeda-Nebels, vergleicht ihn mit einem Kerzenlichte, welches man durch ein Horn oder irgend einen halbdurchsichtigen Körper betrachtet; diess ist jetzt noch genau das Aussehen des Nebels. Cassini beschreibt ihn als dreieckig. Le Gentil berichtet, dass er ihn zuerst mehrere Jahre rund, später aber oval gesehen habe.

Dieser letztere Beobachter hält das Licht für gleich intensiv auf der ganzen Fläche, während Messier wenige Jahre später die Intensität als zunehmend gegen die Mitte gesehen hat, womit auch alle übrigen Beschreibungen übereinstimmen.

Ich habe im Jahre 1836 öfters bei sehr günstiger Luft den Andromeda-Nebel beobachtet. Er besteht aus einer grossen Dunsthülle, welche sehr nahe der von Simon Marius gegebenen Beschreibung entspricht, und einem Kerne, der ebenfalls, wie die Hülle, etwas länglich und nicht scharf begrenzt erscheint. Der grössere Durchmesser des Kerns beträgt etwa 7 Secunden. Mit Anwendung einer 1200maligen Vergrösserung konnte ich den Kern noch deutlich sehen, und von dem umgebenden Dunst unterscheiden. Uebrigens ist der Kern selbst nicht von gleichmässigem Lichte, sondern besteht aus kleinen helleren und dunkleren Abtheilungen, und bietet das Ansehen dar, welches Herschel dem mittleren Theile (der Huyghens'schen Region) des Orion-Nebels beilegt. Die Abtheilungen waren aber zu zahlreich und zu klein, als dass ich sie hätte zeichnen oder micrometrisch bestimmen können.

5.

Aenderung des Aussehens der Nebel unter verschiedenen Umständen.

Stellen wir uns eine Fläche vor, die aus kleinen Abtheilungen von verschiedener Lichtstärke besteht, durch geringe Zwischenräume von einander getrennt, so werden die schwächeren Abtheilungen in kleineren Fernröhren unsichtbar bleiben; die stärkeren aber, wenn sie nahe an einander liegen, durch Verschwinden der Zwischenräume in eine gleichförmig erleuchtete Fläche übergehen. Diess ist nun gerade der Erfolg, den die Beobachtung an den Nebeln nachweist. Ein schwaches Fernrohr zeigt den mittleren Theil des Orion-Nebels gleichförmig erleuchtet, ein stärkeres giebt ihm ein flockenartiges Ansehen, und der hiesige Refractor löst ihn in einzelne messbare Abtheilungen auf, wie ihn Fig. XI zeigt. Eben so muss ein Nebel, der gegen die Grenze immer schwächer wird, bis er sich gänzlich verliert, in einem grössern Fernrohre viel ausgedehnter erscheinen, als in einem kleineren Fernrohre, welches dieselbe Vergrösserung hat.

Indem der mehr oder weniger ruhige und reine Zustand der Luft die Wirkung eines und desselben Fernrohres in verschiedenem Grade beschränkt, kommt ein ganz ähnlicher Erfolg, wie durch verschiedene Fernröhre, zu Stande. In Sir J. Herschel's grossem Verzeichnisse der Nebelflecken u. Sternhaufen wird z. B. die Ausdehnung des Nebels 743 zu 2, $2\frac{1}{2}$, 4, $\frac{1}{2}$ Minuten an verschiedenen Nächten angegeben. Aehnliche Unterschiede sind sehr häufig. Als ein merkwürdiges Beispiel führe ich noch den planetarischen Nebel 2098 an: Sir W. Herschel beobachtete ihn wiederholt zwischen dem 7. Sept. 1782 und dem 12. Nov. 1784; er beschreibt ihn als etwas oval, mit einem Durchmesser von 10 bis 15 Secunden, übrigens von durchaus gleichem Lichte. Besonders merkwürdig war ihm die Aenderung in der Stellung des Nebels gegen einen kleinen Stern in der Nähe; indessen hat er die gefundenen Unterschiede (die wahrscheinlich auf Täuschung beruhten) ohne weitere Untersuchung gelassen.

Sir J. Herschel sah diesen Nebel an drei Nächten rund, und schätzte seinen Durchmesser einmal auf 300 (wahrscheinlich ein Druckfehler statt 30), ein anderes Mal auf 10 bis 12 Secunden; eine Beobachtung bezeichnet ihn dagegen als oval, mit einem Durchmesser von 20 bis 25 Secunden. Immer erschien ihm die Scheibe gleichmässig erleuchtet.

Alle diese widersprechenden Bestimmungen sind nicht schwerer unter sich, als mit der wirklichen Gestalt des Nebels, zu vereinigen.

In Fig. IV. habe ich ihn so dargestellt, wie ich ihn durch den Refractor wiederholt gesehen habe. Die Begränzung bildet ein heller elliptischer Ring, der rechts oben etwas schwächer sich ausdrückt; das Innere wird durch einen schwachen, unbegrenzten Streifen in zwei Abtheilungen getrennt. Unten befindet sich ein schwacher länglicher Nebel, der sich sehr nahe am Rande der Scheibe hinzieht, ohne damit in Berührung zu kommen. Dieser Nebel, (den auch ich wegen seines schwachen Lichtes in der ersten Beobachtung übersehen habe), erklärt nun vollkommen den Umstand, dass die Gestalt des Ganzen bald rund, bald oval gesehen worden ist.

Auch in dem Dorpater Refractor ist der begleitende Nebel unbemerkt geblieben. Herr Staatsrath Struve giebt die Durchmesser des elliptischen Nebels an zu 25 und 17 Secunden; meine Messungen vom Jahre 1836 geben 24,″5 und 18,″3.

Ich könnte viele Beispiele obiger Art anführen, glaube aber hinlänglich gezeigt zu haben, wie verschieden die Nebelflecken, je nachdem die Luft und das Fernrohr ist, gesehen werden. Zugleich wird das Gesagte andeuten, welches Feld neuer und wichtiger Bestimmungen ein Instrument, wie der hiesige Refractor, darbietet, wenn eine sorgfältige und wiederholte Beobachtung des Einzelnen zur Aufgabe genommen wird.

6.

Orion-Nebel.

Der Orion-Nebel gehört zu den prachtvollsten Objecten, welche uns der Himmel darbietet. Durch Glanz wie durch Grösse ausgezeichnet, ist er seit Huychens' Zeiten vielfach beobachtet und beschrieben worden. Die vollständigste Beschreibung ist diejenige, welche Sir J. Herschel in den Memoirs of the Astr. Society Vol. II. pag. 487, zugleich mit einer sorgfältig ausgeführten Abbildung gegeben hat.

Meine Zeichnung Fig. XI. bezieht sich nur auf den glänzendsten Theil des Nebels, der das Trapez (d. h. die vier grösseren, in der Mitte befindlichen und ein unregelmässiges Viereck bildenden Sterne) umgiebt. Vergleicht man sie mit der Herschel'schen Darstellung, so ergeben sich nicht unbedeutende Unterschiede; das merkwürdigste aber ist: dass der Refractor bestimmte und begrenzte Abtheilungen erkennen lässt, wo Sir J. Herschel nur im Allgemeinen ein ungleiches Licht gesehen hat. Das Aussehen dieses Nebeltheiles (Huygens'sche Region von ihm genannt) beschreibt er mit folgenden Worten:

„I Know not how to describe it better than by comparing it to a curdling liquid or a surface strew overed with flocks of wool or to the breaking up of a *mackarel* sky, when the clouds of which it consists begin to assume a cirrous appearance. It is not very unlike the mottling of the sun's disc, only, if I may so express myself, the grain is much coarser and the intervals darker: and the flocculi instead of being generally round are drawn out into little wisps.“

Uebrigens bemerke ich, dass meine Absicht bei Beobachtung des Orion-Nebels dahin ging, die einzelnen Abtheilungen, so weit es möglich war, micrometrisch zu messen, um über künftige Aenderung *bestimmt* entscheiden zu können; dass aber auch eben desshalb in der Zeichnung vorzugsweise nur die messbaren Theile mit Sorgfalt dargestellt, die schwächeren und unmessbaren Abtheilungen dagegen mit wenigerm Fleisse berücksichtiget sind.

7.

Umdrehung der Erde.

Der Schluss, welcher hier auf den Umstand gegründet wird, dass die Umdrehungs-Geschwindigkeit der Erde in den letzten zwei Jahrtausenden unverändert geblieben ist, würde seine Gültigkeit verlieren, wollte man die neue, von Hrn. Poisson entwickelte und durch die Beobachtungen des Hrn. Melloni unterstützte Theorie der Erdwärme als richtig voraussetzen. In Folge der ungleichmässigen Austheilung der Fixsterne, welche sämmtlich, der Sonne gleich, Wärmequellen sind, erhalten die verschiedenen Theile des Weltraumes nach Hrn. Poisson's Ansicht verschiedene Temperatur; mithin kann die Erde, indem sie sich zugleich mit dem ganzen Sonnensystem durch den Weltraum bewegt, zu verschiedenen Zeitperioden in sehr verschiedene Temperatur kommen. Auf diese Weise ist es denn auch möglich, dass durch grosse Hitze oder Kälte des Raumes die ganze Oberfläche der Erde umgestaltet, und alle inneren und äusseren Verhältnisse, die mit der Temperatur zusammenhängen, verändert werden. So geistreich übrigens die Theorie ist, und so vielfache Beziehungen sie hat, (sie könnte auch mit den verschiedenen Eigenschaften des Sternenlichtes in Verbindung gebracht werden), so entbehrt sie noch einer festen Begründung; wohl keine von den dabei vorkommenden Thatsachen, die Fortbewegung des Sonnensystems im Raume ausgenommen, beruht auf sicherer Beobachtung. Deshalb sehe ich noch immer die Schlussfolge, welche ich auf die unveränderte Umdrehungs-Geschwindigkeit der Erde gegründet habe, als zulässig an.

8.

Kometen.

Die Aehnlichkeit zwischen den Kometen und Nebelflecken ist insbesondere von Herschel berücksichtiget worden; er hat die Idee aufgestellt, dass die Kometen nur Theile der Nebelmaterie seyen, die aus dem Weltraume durch die Attraction der Sonne herbeigezogen, mit unserem Planetensystem auf kürzere oder längere Zeit vereiniget werden. Wie viele Hypothesen sind aber erforderlich, um diese zu unterstützen? Alle Kometen beschreiben Parabeln oder sehr gedehnte Ellipsen; dieser Umstand ist in keiner uns bekannten Eigenthümlichkeit des Nebels begründet. Die Kometen zeigen eine regelmässige Bildung, sie haben einen regelmässigen Kern und eine umgebende Dunsthülle. Wenn der Nebelmaterie die Kräfte inwohnen, welche solche Gestalt hervorgebracht, warum sind die Formen der Nebel selbst so ungestaltet? Alle Nebelmaterie, die wir am Himmel wahrnehmen, ist selbstleuchtend, und nimmt Räume von geringer bis zu unermesslicher Ausdehnung ein; die Kometen dagegen sind alle kleiner als der kleinste uns bekannte Nebel, und es scheinen die meisten Gründe dahin zu entscheiden, dass sie nicht selbstleuchtend sind.

Die Versuche, welche man gemacht hat, das Vergehen der Kometen aus der Verflüchtigung ihrer Dunsthülle zu erklären, mögen dann erst einer kritischen Beurtheilung unterzogen werden, wenn die zu erklärende Thatsache selbst gehörig nachgewiesen wird. Bis jetzt darf man wohl nicht einen allmähligen Verlust an Materie oder Glanz bei den Kometen als Resultat der Beobachtung betrachten.

9.

Neue Sterne.

Was im Texte selbst gesagt ist, mag als entscheidend, in Bezug auf ältere Erscheinungen, betrachtet werden, und ich will hier nur einige Worte hinzufügen über eine merkwürdige Erscheinung neuerer Zeit. Bekanntlich ist der Orion-Nebel im Jahre 1824 von Sir J. Herschel mit äusserster Sorgfalt in allen seinen Theilen untersucht, und sammt den darin vorkommenden Sternen verzeichnet worden (Memoirs of the Astr. Society Vol. II. p. 487 sqq.). Im Jahre 1825 sah Herr Staatsrath Struve im Trapez einen fünften Stern, — zwischen den zwei untern Sternen befindlich, — wovon Herschel keine Spur bemerkt hatte. Im Jahre 1827 fügte Sir J. South einen sechsten Stern hinzu — nächst dem obersten Stern des Trapezes, — den weder Herschel, noch Struve, ungeachtet genauer Untersuchung, bemerkt hatten. Drei Jahre später untersuchte Herr Cooper mit einem zwölfzolligen Refractor von Cauchoix den ganzen Nebel und zeichnete, nebst den von Herschel gesehenen Sternen, 7 neue auf. Am Anfange des gegenwärtigen Jahres habe ich auf's Neue den Orion-Nebel beobachtet, und drei Sterne gefunden, die von allen vorbenannten Astronomen keiner bemerkt hatte: darunter ist besonders ein Stern deshalb vorzugsweise zu erwähnen, weil er nahe am Trapez — der nächste rechts unter dem Trapez — sich befindet, in einer Gegend, welche so oft und so sorgfältig untersucht worden. Ich gebe allerdings zu, dass die vorhergehenden Thatsachen die volle Aufmerksamkeit der Astronomen verdienen, und künftige Untersuchung zur Pflicht machen, dessenungeachtet bin ich der Ansicht, dass die im Texte angeführte Erklärung auch hier, wenigstens so weit jetzt noch die Thatsachen reichen, volle Anwendung finden dürfte.

10.

Sterne von Tycho Brahe und Kepler.

Diejenigen, welche sich die von Tycho Brahe und Kepler beobachteten Erscheinungen als glänzenden Untergang entfernter Weltkörper dachten, verbanden damit die vorgebliche Zerstörung eines grossen Planeten, welcher ursprünglich die fünfte Stelle in unserm Planetensystem

eingenommen hat, und aus dessen Zertrümmerung durch einen Kometen die vier Asteroiden hervorgegangen sind. Wenn einmal der Umstand erklärt wird, wie ein Körper von ganz unbedeutender Masse (denn als solche haben sich noch alle Kometen gezeigt) eine Zertrümmerung hervorbringen konnte, und wie er ferner, ohne die mittlere Geschwindigkeit bedeutend zu ändern, und mit Ueberwindung der gegenseitigen Anziehung die Trümmer so weit von einander entfernt hat, dann kann man die obige Entstehungsweise der Asteroiden als eine von den möglichen Hypothesen betrachten. Wenn man übrigens eine Dunsthülle, womit mehrere Asteroiden umgeben gesehen wurden, als Beweis ihrer Zertrümmerung durch einen Kometen angesehen hat, so muss ich diese Thatsache nach entscheidenden Beobachtungen mit dem Refractor theilweise berichtigen, da ich die Pallas, an welcher namentlich jene Erscheinung bemerkt wurde, als eine scharf begrenzte Scheibe von etwas mehr als einer halben Sekunde Durchmesser, und ohne alle dunstige Umgebung erkannt habe. Wenn Schröter insbesondere eine Atmosphäre oder Dunsthülle bei der Pallas gesehen hat, so wird der Sachkundige sich dieses leicht zu erklären wissen, sobald in Berücksichtigung genommen wird, dass Schröter's Fernrohr den Durchmesser des Planeten fast um das Dreifache zu gross gezeigt hat.

11.

Bewegung der Nebelflecken.

An den Nebelflecken, die, obwohl aus Sternen bestehend, dennoch unauflösbar sind, und mithin in unermesslicher Ferne sich befinden, werden wir wohl nie etwas anderes als eine höchst unbedeutende, progressive Bewegung wahrnehmen können. Die Bewegung derjenigen Nebelflecken, welche als eine einzige Masse eigenthümliche Körper bilden, wird dagegen zweifach seyn, ein Fortschreiten im Raume und eine Drehung oder Schwingung um bestimmte Puncte. Da solche Körper, nicht als sehr entfernt von uns, im Weltraume gedacht werden müssen, so lässt sich im Allgemeinen annehmen, dass das Fortschreiten im Raume mit verhältnissmässig grösserer Schnelligkeit statt finden wird; dasselbe wird auch in Beziehung auf die zweite Art der Bewegung vorauszusetzen seyn, weil um so grössere Schwungkraft nothwendig ist, um die Form zu erhalten, je weiter diese von der Kugelgestalt abweicht, oder je weniger die Masse verdichtet ist. Dass übrigens Mannigfaltigkeit in der Natur herrscht, in Beziehung auf jene Bedingungen, welche die Figur der Himmelskörper erhalten, sehen wir an den Kometenschweifen, und insbesondere an den merkwürdigen Bewegungen des Halley'schen Kometen, wie sie Hr. Geheimrath Bessel beobachtet hat. Sollte nicht auch Aehnliches unter den Nebelflecken statt finden können?

12.

Beobachtung der Nebel mit dem Refractor.

Indem ich mit dem Refractor die Beobachtung der Nebelflecken unternahm, war es meine Absicht, diejenigen Thatsachen ausschliesslich zu liefern, welche geeignet wären, die Natur dieser Körper zu erkennen. Als wichtige Thatsache, welche unmittelbar die Anschauung gibt, hat schon Herschel die Auflösbarkeit in Sterne betrachtet, und sorgfältig berücksichtiget; zunächst an diese stelle ich, als analoge und gleich wichtige Thatsache, die Auflösung in einzelne Abtheilungen hin. Wollte man auch die Herschel'sche Hypothese eines Sammelns der Nebelmaterie voraussetzen, so würden schroffe Abstufungen in der gesammelten Masse immer unwahrscheinlich und ohne hinlänglich erklärbaren Grund seyn. Bringe ich aber die Auflösbarkeit in Abtheilungen mit der im Vorhergehenden entwickelten Ansicht in Verbindung, so ist sie als sicheres Kennzeichen des Bestehens aus Sternen anzusehen, und zwar lässt sich dieses nicht allein aus dem Umstande ableiten, dass eine unregelmässig zusammengesetzte Masse nicht im Gleichgewichte seyn könne, sondern es findet auch Bestätigung in der Aehnlichkeit mit den Sternhaufen, welche durchgängig (wie auch an dem Sternhaufen Fig. IX wahrzunehmen ist) aus *Gruppen* von Sternen zusammengesetzt sind. Diese Betrachtungen haben mich veranlasst, besondere Sorgfalt auf die Untersuchung zu verwenden, ob Abtheilungen sich erkennen liessen, oder nicht, und was ich ergänzend und berichtigend in dieser Hinsicht zu den Herschel'schen Beschreibungen hinzufügen konnte, wird die Wirksamkeit des Refractors beurkunden.

Eine fernere Eigenschaft, die zu berücksichtigen kommt, ist die Gestalt: sie erscheint entweder scharf begrenzt, oder gegen die Grenze an Licht abnehmend und zerfliessend. Das erstere, was nur bei regelmässig kreisförmigen oder elliptischen Planetar-Nebeln vorkommt, lässt eine scharfe Messung zu, wie z. B. Fig. III und IV; das letztere gestattet weder eine messende Bestimmung der Grösse, weil die Luft dabei von Einfluss ist, noch der Form, welche keine Abgrenzung hat, wohl aber ist es möglich, die Lage und Entfernung des Mittels der Figur anzugeben. So lässt sich die Mitte des Nebels, Fig. VIII, gegen die Sterne, die rechts und links stehen, micrometrisch bestimmen; Aehnliches habe ich auch bei den runden Abtheilungen des Orion-Nebels ausgeführt. Frühere Bestimmungen dieser Art gibt es nicht, womit eine Vergleichung hätte vorgenommen werden können; dagegen enthält das grosse Verzeichniss von Sir J. Herschel mehrere Richtungswinkel länglicher Nebel (wie Fig. VI), die ich wiederholt gemessen. Stelle ich meine Messungen mit den Herschel'schen zusammen, so ergibt sich einmal eine Differenz von nahe 36°, die übrigen gehen nicht über 6°, was auch bei der Kürze der Zwischenzeit bedeutend ist. Die grosse Differenz von 36° kommt bei dem Nebel 854 vor. Die Richtung hat Sir J. Herschel zwar nur geschätzt; dennoch ist die Differenz viel zu gross, um als Schätzungsfehler betrachtet zu werden. Die Herschel'sche Beobachtung als richtig vorausgesetzt, wäre eine bedeutende Bewegung vorgegangen. Ich finde auch bemerkenswerth, Differenzen

dieser Art bei der Vergleichung des eben erwähnten Verzeichnisses mit den Schätzungen von Sir W. Herschel.

Eine Hauptrichtung bei meiner Untersuchung der Nebel ging dahin, die in oder um die Nebel befindlichen Sterne unter sich und mit den Theilen der Nebel micrometrisch zu vergleichen. Nicht blos war dieses nothwendig in Beziehung auf die grösseren Sterne, die als Bestimmungspunkte dienten, sondern auch in Beziehung auf die ganz kleinen und fast verschwindenden Sterne, theils weil die Frage, ob nicht Sterne im Nebel entstehen, wenigstens genauer Berücksichtigung bedarf, theils weil ein sonstiges Verhältniss der Abhängigkeit zwischen Nebel und Sternen stattfinden kann. Sir J. Herschel hat in mehreren Fällen die Positionswinkel der umgebenden Sterne, besonders bei planetarischen Nebeln, gemessen, und auch sonst einige Angaben aufgezeichnet, welche die Lage zu beurtheilen gestatten. Manche treffen mit meinen Bestimmungen zusammen, andere deuten auf eine Bewegung hin. So scheint es entschieden, dass der in Fig V verzeichnete Nebel (Herschel 2075) seine Lage merklich ändert. Von dem in Fig. VIII verzeichneten Nebel (Herschel 536) steht im Herschel'schen Katalog: „elongated nearly in a parallel between two Stars of 12th. and 15th. magn. each half the length of the nebula from the adjacent extremity.“ Betrachtet man die von mir nach der Messung gezeichnete Figur, so ist es leicht einzusehen, dass sie nicht mehr dieser Beschreibung entspricht und dass in der Lage des Nebels, (dessen schwächeren Theile mir vielleicht wegen ungünstiger Luft entschwunden sind), eine bedeutende Aenderung stattgefunden hat. Dass die Aenderung dem Nebel, nicht den Sternen zukomme, ist desshalb wahrscheinlich, weil bei solchen Sternen, die sehr klein und als sehr entfernt anzunehmen sind, eine bedeutende Bewegung schwerlich vorkommen wird.

13.

Beschreibung einiger Nebelflecken, als Erklärung der beigefügten Abbildungen.

Wenn ich der gegenwärtigen Schrift eine Zeichnung und Beschreibung einiger von den merkwürdigeren Nebeln beifüge, so wird, wie ich glaube, diess nicht blos denjenigen, welchen solche Gegenstände weniger bekannt geblieben sind, zu einer deutlichern Vorstellung verhelfen, sondern auch den Besitzern grösserer Fernröhre, in so ferne angenehm seyn, als sie eine Vergleichung der optischen Kraft dieser Instrumente gewähren.

Fig. I. (Herschel 1970). Ein planetarischer Nebel: er ist, wie ihn die Figur zeigt, nicht von gleichmässigem Lichte, sondern hat, ausser kleinen Ungleichheiten, unten links einen

besonders bemerkbaren, hellen Theil. Der äussere Rand erscheint ohne bestimmte Begrenzung. Dieser Nebel gehört zu denjenigen, die ich als zusammengesetzt aus Sternen ansehe.

Fig. II. (Herschel 2047). Ein planetarischer Nebel mit ungleichmässigem Lichte. Messbar fand ich die Abtheilungen nicht, theils weil ihrer zu viele sind, theils weil keine grosse Verschiedenheit des Lichtes sie auszeichnet. Das Ungleichmässige des Lichtes hat bereits Sir J. Herschel bemerkt. Derselbe giebt eine Vergleichung des Nebels mit zwei nahe gelegenen Sternen, woraus ich durch wiederholte Messung ersehen habe, dass die Stellung unverändert geblieben ist.

Fig. III. (Herschel 2241). Ein planetarischer Nebel, dessen eigentliche Gestalt Sir J. Herschel zum Theile schon wahrgenommen hat; denn er giebt ihn an als „wahrscheinlich begrenzt durch einen doppelten Umriss.“ Der Refractor zeigt nicht nur den umgebenden, hellen Ring mit grosser Deutlichkeit, sondern lässt auch eine Stelle unten, etwas links, erkennen, wo er sich schwächer ausdrückt. Vergleiche ich meine Messungen mit denen des Herschel'schen Verzeichnisses, so finde ich einen Unterschied von etwa 6 Secunden, um welche der Nebel gegen die benachbarten Sterne seine Stellung verändert hat.

Fig. IV. (Herschel 2098) stellt den planetarischen Nebel im Wassermann vor, den ich bereits beschrieben habe.

Fig. V. (Herschel 2075). Ein planetarischer Nebel. Sir W. Herschel beschreibt ihn als vollkommen rund, ziemlich gut begrenzt; und auflösbar in Sterne. Sir J. Herschel sagt von demselben: „er ist vollkommen rund, etwas dunstig am Rande, nicht merklich heller in der Mitte, aber nicht hohl aussehend.“ Wie ihn der Refractor zeigt, entspricht er weder der einen, noch der andern Beschreibung. So oft ich diesen Nebel betrachte, glaube ich eine verdünnte, halbdurchsichtige Masse zu sehen, welche den, genau im Mittelpunkte befindlichen, Kern als Dunstkreis umgiebt. Der Rand ist scharf begrenzt; die Helligkeit nimmt gegen die Mitte etwas zu. Von Auflösbarkeit konnte ich keine Spur wahrnehmen. Den Kern oder Stern in der Mitte der zwar nicht gross, aber sehr wohl im Refractor sichtbar ist, liessen die Herschel'schen Telescope nicht erkennen. Der Nebel scheint, den Messungen zufolge, seine Lage gegen die benachbarten Sterne ziemlich schnell zu verändern.

Fig. VI. (Herschel 854). Ein länglicher Nebel, bestehend aus einem nicht scharf begrenzten Kern und zwei Armen, welche weniger hell, und mit immer abnehmender Intensität nach beiden Seiten in entgegengesetzter Richtung hinausreichen. Das Ganze hat ein dunstiges Ansehen. Der grosse Unterschied, der zwischen meinen Messungen und der Angabe des Herschel'schen Verzeichnisses besteht, ist oben bemerkt worden. Hiernach hätte sich die Richtung

der Arme, die früher schief gegen den Meridian war, dem Meridian so genähert, dass sie jetzt mit demselben fast zusammentrifft.

Fig. VII. (Herschel 2037). Ein grosser planetarischer Nebel, rund, mit begrenztem Umrisse. Das Licht ist schwach, oben etwas heller. Der Augenschein giebt die Ueberzeugung, dass er aus einer unzähligen Menge kleiner Sterne bestehe. Ein nur mit Mühe sichtbarer Stern befindet sich gerade am Rande; etwas weiter entfernt befindet sich ein grösserer, dessen Position gegen den Nebel ich um 15° geringer finde, als im Herschel'schen Verzeichnisse angegeben wird. Den Stern, der sich am Rande in so merkwürdiger Lage befindet, bemerkte Sir J. Herschel nicht.

Fig. VIII. (Herschel 536). Von diesem Nebel ist oben das Nöthige berichtet worden.

Fig. IX. (Herschel 2019). Ein Sternhaufen, oder vielmehr der dichteste Theil eines Sternhaufens im Sobieskischen Schilde; er enthält auf einem Raume, den man mit freiem Auge kaum sehen könnte, 85 Sterne, die ich sämmtlich micrometrisch gemessen und verzeichnet habe. Ich führe diesen Sternhaufen hier an, um die Aenderungen des Aussehens zu erläutern, welche durch Fernröhre von verschiedener Lichtstärke erzeugt werden. Ein kleines Fernrohr zeigt ihn als hellen Nebel mit unbegrenztem Rande (durch die vielen umgebenden Sterne veranlasst). So sah ihn Messier, welcher sagt: „in einem gewöhnlichen Fernrohre, von drei Fuss, sieht er aus wie ein Komet." Ein stärkeres Fernrohr lässt die einzelnen Gruppen als Abtheilungen des Nebels erkennen, aber noch ohne Sterne zu zeigen; erst mit grösseren Instrumenten werden immer mehrere Sterne erkannt, bis zu den schwächsten, die nur mit den grössten Refractoren zu unterscheiden sind.

Fig X. (Herschel 2008). Dieser sonderbare Nebel, dessen Gestalt durch keine Beschreibung genau auszudrücken wäre, mag einen Begriff geben von der Mannigfaltigkeit und regellosen Bildung der Nebelflecken. Sir J. Herschel hat in dem oft erwähnten Verzeichnisse eine Abbildung davon gegeben, zugleich mit einer Beschreibung, worin er sagt, dass er die Lage der vorkommenden Sterne micrometrisch bestimmt, und der Verzeichnung des Nebels zu Grunde gelegt habe. Indessen ergeben sich, wenn man die Herschel'sche Zeichnung mit meinen Messungen vergleicht, in Beziehung auf die Fixsterne, sehr bemerkenswerthe Differenzen, deren Grund sich mit der Zeit erst aufklären muss. Uebrigens enthält meine Zeichnung mehrere Sterne, die in der Herschel'schen nicht vorkommen. Besonders zu bemerken ist, dass Herschel den hellen ovalen Theil des Nebels in der Mitte der Figur, als in Sterne sich auflösend, angiebt. Ich habe kein Zeichen der Auflösbarkeit daran wahrnehmen können, wohl aber stehen zwei wenig von einander entfernte und äusserst kleine Sterne in der Nähe dieses vorgeblichen Sternhäufleins,

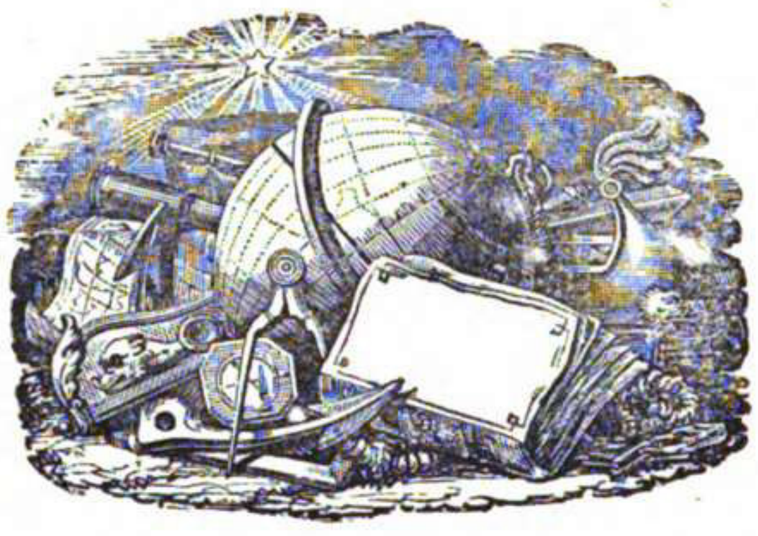
und diese scheinen, weil sie wahrscheinlich ihrer Kleinheit wegen durch das Herschel'sche Telescop nur undeutlich gesehen, und vom Nebel unterschieden werden konnten, die obige Meinung begründet zu haben.

Fig. XI. Ein Theil des grossen Nebels im Orion. Es ist im Vorhergehenden bereits das Nöthige zur Erklärung der Figur angeführt worden.

Ich bemerke hier noch, dass die planetarischen Nebel alle nach demselben Maasstabe verzeichnet sind, bis auf den in Fig. VII dargestellten Nebel, der verhältnissmässig nur die Hälfte der eigentlichen Grösse hat. Die Gegenstände sind übrigens alle so gezeichnet, wie sie in einem Fernrohre mit astronomischem Ocular gesehen werden.

Bayerische
Staatsbibliothek
MÜNCHEN

10338269



Druck von F. S. Hübschmann.