

Stellung des Prismas complementär gefärbt, also je nach der Dicke des Blättchens roth und grün oder blau und gelb u. s. w.

Das so verbesserte Instrument nennt Arago Polariskop.

Nach Arago's Beobachtungen mit dem Polariskop war das Licht des Halley'schen Kometen im Jahre 1835 polarisirt.

Auch das Licht des Donati'schen Kometen (Herbst 1858) soll nach der Behauptung mehrerer Beobachter polarisirt gewesen sein. Mir gelang es mit Hülfe eines Polariskops der oben beschriebenen Art, welches doch schon bei ganz schwach polarisirtem Lichte sehr entschiedene Farben zeigte, kaum zweifelhafte Spuren von Polarisation am Donati'schen Kometen wahrzunehmen.

Wenn man glühende feste Körper, etwa eine glühende Eisenkugel, mit dem Polariskop untersucht, so findet man, daß sie an den Rändern Spuren von Polarisation zeigen, welche bei glühenden Gasen, also bei Kerzen- und Lampenflammen, vollkommen fehlen. Da nun die Sonne keine Spur von Polarisation des Lichtes zeigt, so folgert Arago, daß man es hier nicht mit einem glühenden festen Körper zu thun habe, wodurch die bereits oben Seite 103 besprochenen Ansichten über die Photosphäre der Sonne ihre Bestätigung finden.

Wenn man den Vollmond mit dem Polariskop untersucht, so findet man keine Polarisation des Lichtes, was bei der Richtung, in welcher für diesen Fall das von der Sonne kommende Licht vom Monde reflectirt wird, nicht anders zu erwarten ist; dagegen soll sich das Mondlicht, zur Zeit des ersten oder des letzten Viertels mit dem Polariskop untersucht, als polarisirt erweisen. Jedenfalls ist diese Polarisation eine äußerst geringe.

Daß der Mond und die Planeten uns nur reflectirtes Sonnenlicht zusenden, geht vorzugsweise auch daraus hervor, daß das Licht des Mondes und der Planeten bei prismatischer Zerlegung die Fraunhofer'schen Linien gerade ebenso zeigt, wie das Sonnenlicht selbst, während die Gruppen der dunklen Linien im Spectrum des Sirius und anderer Fixsterne in ganz anderer Weise vertheilt sind.

**Milchstrasse, Nebelflecken und Sternhaufen.** Wenn man bei 112 vollkommen durchsichtiger Luft in einer mondfreien Nacht den Himmel betrachtet, so erblickt man auf dem schwarzblauen, mit Sternen überfüeten Hintergrunde einen zarten weißen Nebelstreifen, welcher bei unregelmäßiger Begrenzung mit wechselnder Breite durch eine ganze Reihe von Sternbildern hindurchzieht. Man kann seinen Lauf auf den Sternkarten Tab. III. und Tab. IV. verfolgen. Er zieht östlich vom Sirius vorüber, geht zwischen dem kleinen Hunde und Orion hindurch nach den Sternbildern des Perseus und der Cassiopeja, läuft ferner durch die Sternbilder des Schwans, des Adlers, des Ophiuchus und des Scorpions, um endlich nach der Stelle wieder zurückzukehren, an welcher wir ihn zuerst betrachtet haben.

Dieser neblige Streifen, welcher den Namen der Milchstraße führt, bildet also einen zusammenhängenden Ring, welcher das ganze Himmelsgewölbe in zwei nicht ganz gleiche Theile scheidet. Vom Schwan bis über den Schwanz des

Scorpions hinaus theilt sich die Milchstraße in zwei neben einander herlaufend Streifen, welche einen dunklen nebelfreien Raum inselartig einschließen.

Außer dieser in günstigen Nächten leicht aufzufindenden und zu verfolgenden Milchstraße zeigt sich aber am Himmelsgewölbe noch eine große Anzahl kleiner nebliger Flecken, von denen aber nur wenige, wie z. B. der Nebelfleck in der Andromeda, durch sehr gute Augen ohne Fernrohr wahrgenommen werden können, weshalb sie denn auch im Alterthume der Beobachtung ganz entgingen.

Simon Marius entdeckte im Jahre 1612 den ersten Nebelfleck, nämlich den nahe bei dem Sterne  $\nu$  der Andromeda stehenden, welcher Fig. 164 abge-

Fig. 164.

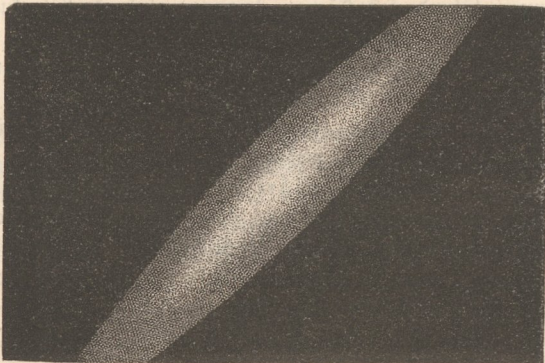


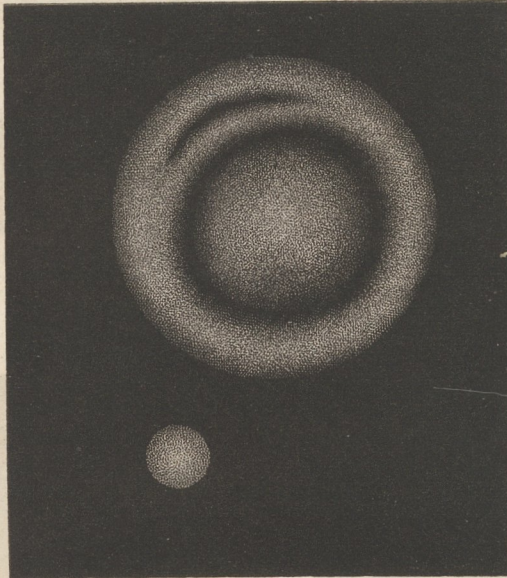
Fig. 165.





bildet ist und dessen Länge ungefähr  $\frac{1}{2}$  Grad beträgt. Huyghens entdeckte im Jahre 1656 den sehr unregelmäßig gestalteten Nebel Fig. 165 (a. nebenst. S.) in der Nähe des Sterns  $\zeta$  im Wehrgehäng des Orion, welchen ein gutes Auge gleichfalls ohne Fernrohr unterscheiden kann. Halley kannte im Jahre 1716 in Allem nur sechs Nebelflecke; durch die Arbeiten von Lacaille und Messier

Fig. 166.



wurden 90 weitere bekannt, während W. Herschel allein mit Hülfe seiner mächtigen Teleskope deren 2500 entdeckte.

Fig. 167.



Viele dieser Nebel haben eine durchaus unregelmäßige Gestalt, andere dagegen zeigen eine regelmäßige Anordnung, wie z. B. der von Messier entdeckte Nebel in den Jagdhunden, Fig. 166. Ein anderer ringförmiger Nebel, welcher Fig. 167 abgebildet ist, befindet sich zwischen den Sternen  $\beta$  und  $\gamma$  der Leier.

Eine große Anzahl von Nebeln, welche Herschel entdeckte, sind rund oder oval und zeigen bei fast gleichförmiger Helligkeit eine ziemlich scharfe Begränzung; wegen ihrer Ähnlichkeit mit dem Ansehen der Planeten wurden sie von ihren Entdeckern planetarische Nebel genannt, Fig. 168 (a. f. S.).

Andere Nebel von gleicher äußerer Gestalt zeigen gegen ihre Mitte hin eine größere Lichtstärke, und bei einigen ist die Concentration des Lichtes der

Art, daß in der Mitte des Nebels ein heller Punkt, einem verschleierte[n] blassen oder selbst einem hellen Sterne ähnlich, erscheint, wie Fig. 169, weshalb sie Nebelsterne genannt werden.

Fig. 168.

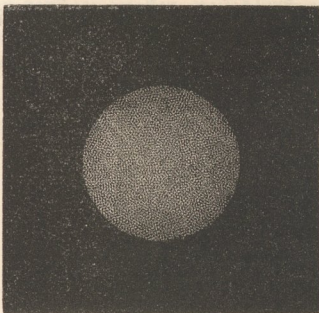
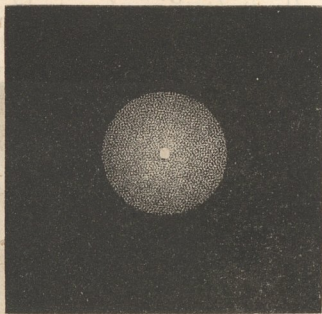


Fig. 169.



Manche Nebel enthalten zwei oder drei solcher heller Punkte, wie z. B. die Nebel Fig. 170 und 171, von denen sich der erstere im Sternbilde des Schützen, der letztere im Sternbilde des Fuhrmanns befindet.

Fig. 170.

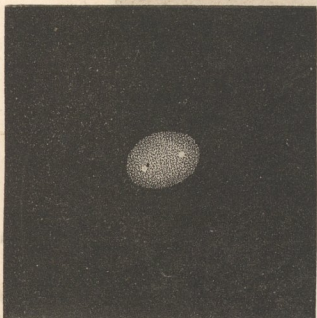


Fig. 171.



Fig. 172.

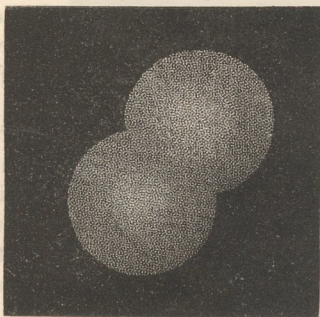


Fig. 172 stellt einen Doppelnebel dar, welcher sich ungefähr auf der Gränze zwischen dem großen Bären und dem Haar der Berenice befindet.

Die Plejaden (Fig. 173 a. f. S.) erscheinen einem nicht ganz guten Auge nur als ein Nebel, während ein scharfes Auge hier 6 oder 7 einzelne Sterne unterscheidet und man mit einem Fernrohr ihrer 50 bis 60 zählen kann. Ebenso sieht man oft durch stärkere Teleskope dicht zusammengedrückte Sternhaufen, wo man durch schwächere Fernrohre nur einen Nebel wahrnehmen konnte.



Die Vergrößerung, welche man zur Auflösung verschiedener Nebel in einzelne Sterne nöthig hat, ist nicht immer die gleiche. Einige Nebel lassen sich schon

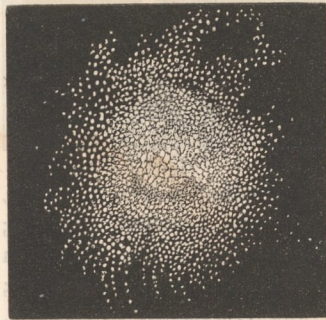
Fig. 173.



durch geringere, andere nur durch die stärksten Vergrößerungen und die besten Instrumente auflösen. Fig. 174 stellt einen auflösbaren Nebel im Hercules

Fig. 174.

dar, wie er durch sehr gute und stark vergrößernde Fernrohre gesehen wird.



Die Milchstraße gehört zu den auflösbaren Nebeln; denn sie erscheint, durch gute Fernrohre betrachtet, aus zahllosen kleinen dichtgedrängten Sternchen zusammengesetzt.

Die Art, wie uns die Milchstraße erscheint, erklärt sich aus der Annahme, daß die Sterne, aus welchen sie besteht, einen Ring bilden, welcher dem in Fig. 166 abgebildeten ähnlich ist, und daß sich die Sonne sammt ihren Planeten nahezu in der Mitte dieses Ringes befindet.

Obgleich durch Anwendung stets besserer Instrumente immer mehr Nebel aufgelöst wurden, so ist es doch nicht anzunehmen, daß alle Nebel aus einzelnen Sternen zusammengesetzt sind; sondern es ist wahrscheinlicher, daß viele der unauflösbaren Nebel wirklich aus einem diffusen nebelartigen Stoffe bestehen, so daß diese Nebel von ähnlicher Natur sind, wie die Kometen.

Für diese Ansicht spricht namentlich der Umstand, daß es Nebel giebt, welche eine Reihe von Zwischenstufen zwischen den planetarischen Nebeln und

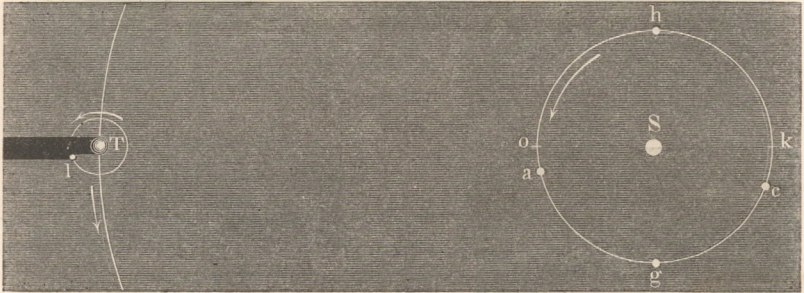
den Nebelsternen bilden, d. h. Nebel, welche der Reihe nach immer stärkere Concentration des Lichtes in der Mitte zeigen, wodurch Herschel auf die Idee geführt wurde, daß der diffuse Stoff, aus welchem diese Nebel bestehen, sich nach und nach verdichtet und daß in Folge dieser Verdichtung Sterne entstehen.

**113 Geschwindigkeit des Lichtes.** Vergeblich hatten die Mitglieder der Florentinischen Akademie durch Versuche auf der Erde die Geschwindigkeit des Lichtes zu ermitteln versucht. Erst dem dänischen Astronomen Römer gelang es durch seine fleißigen Beobachtungen der Jupiterstrabanten, die er in den Jahren 1675 und 1676 mit Cassini dem Älteren auf der Sternwarte zu Paris anstellte, dieselbe zu bestimmen.

Auf Seite 184 sind bereits die Verfinsterungen der Jupiterstrabanten besprochen worden. Die Geschwindigkeit, mit welcher sich das Licht im Welt- raume fortpflanzt, ergibt sich in folgender Weise aus einer genauen Beobach- tung der Momente des Eintritts oder des Austritts der Trabanten in oder aus dem Schatten des Jupiter.

In Fig. 175 stelle *S* die Sonne, der um *S* gezogene Kreis die Erdbahn und *T* den Jupiter mit der Bahn eines seiner Trabanten dar. Während sich die Erde von *o* bis *k* bewegt, also während der Zeit zwischen der Opposition

Fig. 175.



des Jupiter und der nächsten Conjunction können wir von der Erde aus sehen, wie die Trabanten auf der Ostseite des Schattens aus demselben austreten; während der Zeit zwischen der Conjunction aber bis zur nächsten Opposition können wir nur die Eintritte des Trabanten in den Jupiterschatten beobachten; während dieser Zeit sehen wir den Trabanten westlich vom Jupiter verschwinden.

Ermittelt man die Zeit, welche zwischen zwei auf einander folgenden Aus- tritten eines und desselben Trabanten, etwa des ersten, vergeht, so findet man sie in verschiedenen Perioden nicht gleich. Während der Oppositionsperiode, also wenn die Erde in der Nähe von *o* steht, oder während der Conjunctions- periode, wenn also die Erde in der Nähe von *k* steht, ergibt sich die Zeit, welche zwischen zwei auf einanderfolgenden Austritten oder zwei auf einanderfolgenden Eintrittten vergeht kürzer, als zur Zeit der ersten Quadratur, wenn die Erde