



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Universitätsbibliothek Paderborn

Das Sternenzelt und seine Wunder, die unsere Jugend kennen sollte

Plassmann, Joseph

Berlin, [1924]

36. Abend: Etwas von den Fixsternen und der Milchstraße

[urn:nbn:de:hbz:466:1-47182](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-47182)

Sechsenddreißigster Abend
Etwas von den Fixsternen
und der Milchstraße

Weißt du, wieviel Sternlein stehen
An dem blauen Himmelszelt?
Weißt du, wieviel Wolken gehen
Weithin über alle Welt?
Gott der Herr hat sie gezählet,
Daß ihm auch nicht eines fehlet
An der ganzen großen Zahl.

(Wilhelm Hen, 1816.)

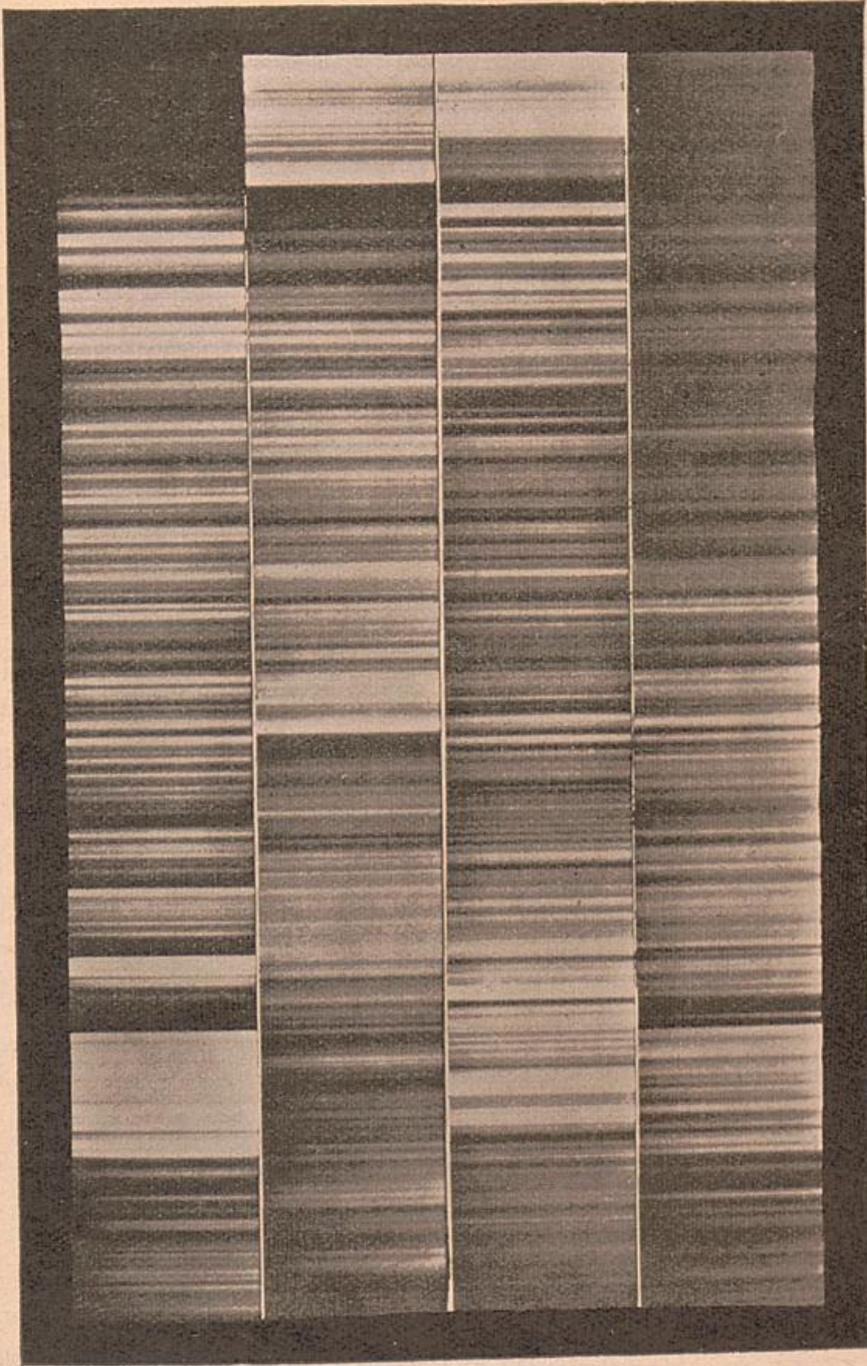
Da uns die Fixsterne auch bei stärkster Vergrößerung als unteilbare Punkte erscheinen, so können wir ihre Oberfläche nicht wie die der Planeten untersuchen. Davon ist ein Fixstern ausgenommen, nämlich die Sonne. Wir wissen (vgl. S. 151), daß sie nach ihrer Lichtstärke zu ihnen gerechnet werden muß; auch ist bei ihr wie bei jenen das ausgesandte Licht eigenes Erzeugnis, nicht das Ergebnis einer Zurückwerfung.

Die Sonne¹⁾ dreht sich in 25 $\frac{1}{2}$ Tagen um ihre Achse; doch gilt das, streng genommen, nur von dem Äquatorgürtel, da die übrigen Zonen desto langsamer um die Achse laufen, je größer ihr Abstand vom Äquator ist. Die Sonne ist eben kein starrer Körper; sie besteht aus glühenden Gasen, die durch den ungeheuren Druck, unter dem sie stehen, auf eine Dichte von 1,4 der des Wassers zusammengepreßt werden, sich jedoch oben zu wolkenähnlichen Gebilden verdichten.

Man kann das Licht, das von einem glühenden Körper

¹⁾ Über die Flecken und die Achsendrehung der Sonne vgl. S. 137 f., über die Protuberanzen S. 201, über die Corona S. 140.

ausgesandt wird, durch ein besonderes Verfahren, die Spektroskopie, untersuchen. Ein Spektroskop hat als Hauptbestandteile einen engen Spalt, der gewöhnlich zwischen zwei Metallstücken hergestellt wird, und ein Prisma, d. h. eine dreiseitige Säule aus Glas, auch wohl mehrere Prismen. Diese können auch durch sogenannte Beugungsgitter ersetzt werden. Durch das Prisma wird das Licht in mehrere Lichtarten zerlegt, die verschieden stark gebrochen, d. h. von ihrem geraden Wege abgelenkt werden; am wenigsten die roten, mehr die rotgelben, gelben, grünen, blauen, violettblauen Strahlen. Dadurch entstehen, wenn man die Strahlen mit einem Schirm oder einem kleinen Fernrohr auffängt, mehrere, manchmal sehr viele einander parallele Bilder des Spaltes, ein rotes, ein gelbes usw. Die Gesamtheit dieser Bilder, die man das Spektrum der Lichtart nennt, belehrt uns über die Art, wie das Licht zustande gekommen ist. Glühende Gase geben ein Linienspektrum, d. h. es ist nur eine beschränkte, wenn auch manchmal recht große Anzahl von Farben da, aus denen das Licht besteht; man erhält also mehr oder weniger zahlreiche einzelne Bilder des Spaltes. Glühende feste oder flüssige Körper geben dagegen ein zusammenhängendes Spektrum, wo sich unzählbare Bilder des Spaltes so eng zusammendrängen, daß wir eine Lücke nicht wahrnehmen; wenn endlich das Licht eines glühenden festen oder flüssigen Körpers durch kühlere Dämpfe scheint, so kommt zwar auch das zusammenhängende Spektrum zustande; aber an den Stellen, wo diese Dämpfe für sich allein bestimmte helle Spaltbilder geben würden, sehen wir nun dunkle Lücken, die sogenannten Absorptionslinien. Nun zeigt sich gerade das Sonnenspektrum von



Spektra von vier Sternen, die sich in verschiedenem Entwicklungszustande befinden.

Das dritte Spektrum von oben ist das der Sonne.

Nach Aufnahmen von Essermann auf der Yerkes-Sternwarte in Nordamerika (Wisconsin).

solchen schwarzen Linien durchzogen, die man nach dem berühmten Optiker Fraunhofer benennt. Eine dieser Fraunhoferschen Linien, streng genommen ein Linien *p a a r*, ist genau dort, wo das Metall Natrium im Dampfzustande eine bestimmte fahlgelbe Linie hervorrufen würde; zahlreiche andere gehören dem Eisendampfe an usw. Wir dürfen also sagen, daß über der weißglühenden Schale von Sonnenwolken, die man Photosphäre nennt, solche Dämpfe in kühlerem Zustande lagern, d. h. daß die Sonne Natrium, Eisen usw. in sehr heißem Zustande enthält; denn sind diese Dämpfe auch kühler als die Sonnenwolken, so sind sie doch eben an sich sehr heiß, weil sie sich sonst bald verflüssigen würden. Man hat auch die Spektre¹⁾ vieler Fixsterne untersucht und gefunden, daß auch diese Himmelskörper die uns wohlbekannten Grundstoffe in stark erhitztem Zustande enthalten. Die Lage und Stärke der Linien verrät auch, wie heiß die Sterne sind; und da stellt sich heraus, daß die weißen (oder blauen) Sterne, wie Wega in der Leier oder Sirius im Großen Hunde, heißer sind als die Sonne, die mit Capella u. a. zu den gelben Sternen gehört. Es gibt auch noch kühlere Sterne, und diese erscheinen uns rot. Man glaubt, daß ein Fixstern erst rot ist, dann gelb, dann weiß, dann, nachdem er viel Licht und Wärme ausgestrahlt, wieder gelb, hierauf rot und zuletzt, nach vielen, vielen Jahrtausenden, bei immer fortschreitender Erkaltung, schwarz und dunkel wird. Die meisten roten Sterne verändern ihr Licht schon jetzt, indem sie manchmal stärker und manchmal schwächer erscheinen. Sie heißen veränderliche Sterne. Der berühmteste ist wohl Mira²⁾ im Wal-

¹⁾ Mehrzahl von Spektrum.

²⁾ Der „Wunderstern“.

fisch, den im August 1596 der ostfriesische Prediger David Fabricius¹⁾ in großer Helligkeit entdeckte, der überhaupt durchschnittlich alle 11 Monate, jedoch mit starken Schwankungen dieser Periode, mindestens die 4., manchmal die 2. Größe erreicht, dafür jedoch auch wieder monatelang zur 9. Größe herabsinkt und nur im Fernrohr sichtbar ist. Über die Ursachen solcher Änderungen schwanken die Ansichten.

Genau kennt man den Grund bei dem weißen Stern Algol im Perseus, dessen Ort ihr auf der neulich benutzten Meteorikarte (vgl. S. 262) von zwei Rändern aus finden könnt. Dieser Stern verharrt immer ungefähr 60 Stunden lang in seinem vollen Lichte, das nicht ganz der 2. Größe entspricht. Dann beginnt er schwächer zu werden, hat nach vier Stunden das kleinste Licht erreicht, etwas über der 4. Größe, worin er kurze Zeit verweilt, und gewinnt das volle Licht so langsam wieder, wie er es verloren hatte, um dann wieder 60 Stunden darin zu verharren. Algol wird nämlich in der Periode von 68,8 Stunden von einem dunklen oder doch lichtschwächeren Trabanten umkreist, der ihn bei jedem Umlaufe für uns teilweise verfinstert. Das ist wieder durch die Erforschung der geheimnisvollen schwarzen Linien bewiesen worden. Sehen können wir den Trabanten auch mit dem Fernrohr nicht; dafür ist er dem Algol viel zu nahe. Der Stern auf der Karte gleich rechts unter Algol ist übrigens ein veränderlicher roter Stern, und gehen wir von Algol etwas weiter nach links, so kommen wir in die Gegend, wo der nachher zu besprechende neue Stern gestanden hat, den unsere Karte nicht enthält.

Wie Algol verhalten sich noch viele veränderliche Sterne,

¹⁾ Der Vater des Entdeckers der Sonnenflecken (vgl. S. 139).

nur sind sie nicht so hell wie er. Man darf bei ihnen dieselbe Ursache des Lichtwechsels wie beim Algol annehmen. Andere gibt es aber, wo der Lichtwechsel zwar regelmäßig, d. h. nahezu immer in derselben Weise erfolgt, wo man aber doch um die Deutung noch verlegen ist. Man kennt schon viele hundert veränderliche Sterne.

Zuweilen erscheint plötzlich ein neuer Stern oder eine *Nova*, d. h. ein richtiger Fixstern, der aber eben vorher nicht da war, nun auf einmal da ist und dann, gewöhnlich unter heftigen Zuckungen der Lichtstärke, allmählich schwächer wird, bis er dem freien Auge und zuletzt auch dem kleineren Fernrohr nicht mehr erreichbar ist. Berühmt ist die besonders von Tycho Brahe beobachtete *Nova* in der Cassiopeja, die anfangs so hell wie Venus gewesen ist. Im Februar 1901 erschien im Perseus der neue Stern, den ich vorhin erwähnte; er hat immerhin mehrere Tage lang die 1. Größe gehabt. So auch die im Juni 1918 im Adler aufgetauchte *Nova*. Und im August 1920 ist im Schwan eine *Nova* aufgeflammt, die es auf die 2. Größe brachte.

Daß es Doppelsterne gibt, habe ich schon früher erzählt (vgl. S. 146). Es läuft da eben ein Fixstern um den anderen, oder eigentlich alle beide um ihren gemeinsamen Schwerpunkt. Die Umlaufzeiten bei den bekannten und berechneten Sternpaaren gehen von Jahrhunderten bis zu wenigen Jahren abwärts; ja es gibt auch Paare, wo sie nur einige Tage und sogar Stunden betragen. Solche Paare kann das Fernrohr nicht auflösen, es sind spektroskopische Doppelsterne, wo nur ein geheimnisvolles Wandern der Fraunhoferschen Linien, manchmal auch ein periodisches Doppeltwerden derselben, verrät, daß wir es mit zwei Körpern zu tun haben. Ihr seht alle das

Reiterlein auf dem Himmelswagen mit freiem Auge. Mit unserem kleinen Schulfernrohr sehen wir, daß der hellere Stern auch noch einen näheren Begleiter hat, also ein Doppelstern ist¹⁾. Ja, das Spektroskop, an einem sehr großen Fernrohr angebracht, zeigt durch periodische Linienverdopplungen an, daß ein noch viel näherer Begleiter da ist, der in 20,5 Tagen umläuft²⁾.

Der Begriff des Fixsterns ist uns allmählich etwas zerfallen. Das angebliche Feststehen im Raume gilt nur für die erste Betrachtung. In Wahrheit hat sich gezeigt, daß die Sterne langsame, aber doch sehr bestimmte Eigenbewegungen haben. Diese können wir in Bogensekunden an der Himmelkugel messen; eine Bewegung von mehr als 1 Sekunde im Jahr zählt schon zu den größeren. Kennt man die Entfernung des Sternes, so kann man nun auch berechnen, wieviel Kilometer das im Jahr sind und also auch, wieviel es in der Sekunde ausmacht. Man erhält planetarische Geschwindigkeiten, d. h. solche, wie sie uns von der eigenen Planetenwelt her geläufig sind. Auch die Sonne mit all ihrem Anhang ist in rastloser Wanderung begriffen, die auf das Sternbild des Herkules gerichtet ist. Ihr fragt, ob wir da nicht gelegentlich mit einem anderen Stern zusammenstoßen. Das ist kaum zu befürchten; denn sie sind dafür viel zu dünn durch den Raum ausgesät. Früher hat man eine Zeitlang

¹⁾ Man braucht den Namen erst unter 32" Abstand, so daß das Reiterlein, das 11' von dem mittleren Deichselstern absteht, diesen noch nicht zum Doppelstern macht.

²⁾ Die Verschiebungen und Verdopplungen der Linien werden nicht unmittelbar oder visuell (d. h. mit dem Auge) beobachtet; man photographiert vielmehr das Spektrum, wozu sehr verwickelte Vorrichtungen gehören. Eine solche Aufnahme heißt ein Spektrogramm, und ihre Herstellung ist Spektrographie.

geglaubt, das Aufleuchten einer Nova sei auf den Zusammenstoß von zwei dunklen, erkalteten Sternen zurückzuführen, wodurch plötzlich sehr viel Licht und Wärme erzeugt werde. Aber die neuen Sterne, namentlich die gleich zu Anfang lichtschwächeren, erscheinen für eine solche Annahme viel zu häufig. Man nimmt heute an, daß eine erkaltete Sonne in eine große Nebelmassse eindringt und dadurch auf ähnliche Weise zum Leuchten gebracht wird

wie ein Meteorit in der Lufthülle unserer eigenen Erde.



Der Sternhaufen im Centauren.

Daß es solche Nebelmassen gibt, wissen wir daher, daß manche von ihnen leuchten. Es gibt

Sternhaufen, wie die Plejaden (vgl. S. 115) oder das noch weiter zerstreute, schon für ein Sternbild geltende

Haar der Berenice¹⁾, wo auch das unbewaffnete gute Auge die einzelnen Sterne sehen kann. Es gibt andere, wie die dem freien Auge als Wölkchen erscheinende Krippe im Krebs oder der schöne Doppelsternhaufen im Perseus, wo (vgl. S. 38) wenigstens dem Fernrohr die Trennung gelingt, und es gibt andere Gebilde, wo sich in den mittleren Teilen die Sterne so drängen, daß auch das beste Fernrohr sie nicht mehr trennen kann. Ihre Anzahl ist ungeheuer groß; sie erscheinen als weiße Wölkchen,

¹⁾ Die dritte Silbe betonen.

die sich durch ihre Unbeweglichkeit¹⁾ von den Kometen (vgl. S. 254) unterscheiden und ihre Zugehörigkeit zur Welt der Fixsterne verraten. So hat man denn eine Zeitlang geglaubt, alle diese Wölkchen, die man ihres Aussehens halber gewöhnlich Nebelflecke nennt, seien in Wahrheit sehr eng gedrängte, vielleicht sehr entfernte Sternhaufen. Indessen zeigt das Spektroskop (vgl. S. 274) bei vielen von ihnen ein Linienspektrum, womit bewiesen ist, daß sie aus leuchtenden Gasen bestehen; andere allerdings zeigen das zusammenhängende Spektrum der Sterne. Zu jenen Gasnebeln gehört der prachtvolle Nebel im Schwertgriffe des Orion, den unser Freund Fritz morgen früh schon zu sehen bekommt, weil er seine Ferienreise mit dem ersten Bahnzuge antreten wird; erst im Spätherbst ist dieser Nebel schon am abendlichen Sternhimmel sichtbar, und zwar auch für das freie Auge. In seinem Innern zeigt das Fernrohr das berühmte Trapez²⁾, vier eng gedrängte Sterne, von denen einer veränderlich ist. Auch der Ringnebel im Bilde der Leier ist ein Gasnebel. Gleichfalls ohne Fernrohr ist der Nebel in der Andromeda²⁾ sichtbar, den uns natürlich auch das Teleskop zeigt. Er ist ein Spiralnebel, gleich den viel lichtschwächeren Nebelflecken in den Jagdhunden und im Großen Bären, die diese Form auffallender zeigen; bei ihm sehen wir fast gegen die scharfe Kante, er erscheint also verkürzt wie die Ringgebirge des Mondes (vgl. S. 114) und die Sonnenflecken in Randnähe (vgl. S. 137).

Die Größe eines Nebelflecks können wir uns kaum vorstellen; denn es ist eine Zahl mit vielen Nullen. Die

¹⁾ Daß sie an der täglichen, scheinbaren Drehung des Himmels teilnehmen, versteht sich von selbst.

²⁾ Die zweite Silbe betonen.



Der große Nebelfleck im Orion.
Nach einer photographischen Aufnahme.

Beobachtungen legen den Schluß nahe, daß es auch viele dunkle Nebelmassen im Weltraume gibt.

Schon an manchem Abende hattet ihr Gelegenheit, die Pracht der Milchstraße zu bewundern. Sie verläuft über den ganzen Himmel, indem sie sich einem Hauptkreise, dem galaktischen Äquator, anschmiegt. Dieser ist gegen den Äquator des Himmels so stark geneigt,



Der große Andromeda-Nebel.

Nach einer photographischen Aufnahme von Sir Isaac Roberts.

daß seine südlichsten Teile niemals über unseren Horizont kommen, die nördlichsten immer über ihm stehen. Wenn wir mit der leicht aufzufindenden Cassiopeja beginnen und nach Westen, im Sinne der abnehmenden geraden Aufsteigungen (vgl. S. 45), fortschreiten, so geht nun die Milchstraße durch die Sternbilder des Cepheus¹⁾ und der Ei-

¹⁾ Die erste der zwei Silben betonen.

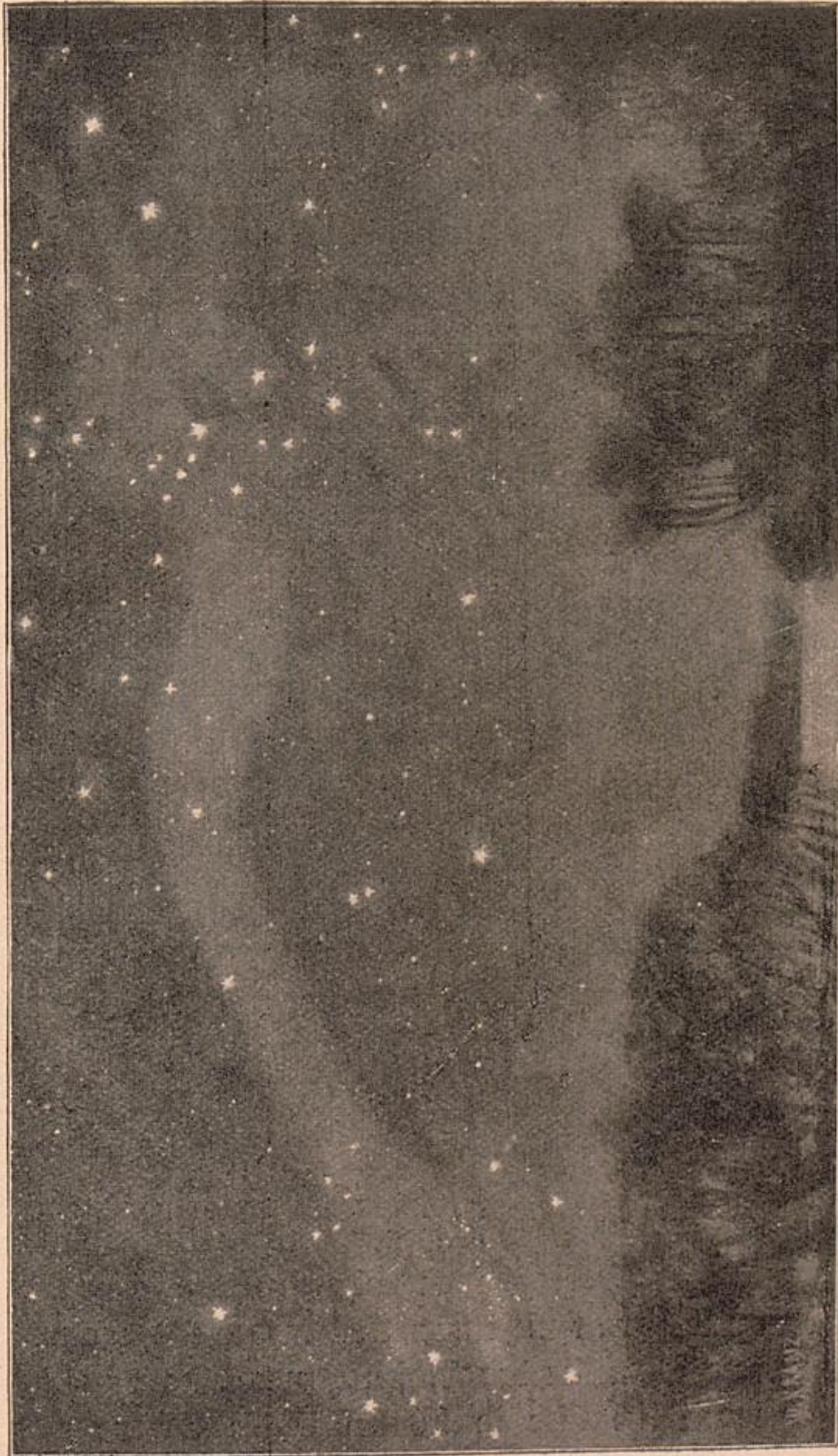
deckse bis zum Schwanze des Schwanes. Zwischen der Cassiopeja und dem Schwan, auf dem Kopfe des Cepheus, ist eine tiefe Lücke, während sich nördlich von Cassiopeja und Cepheus eine breite Furche zieht. Der Hals des Schwanes bezeichnet den hellsten Teil des nördlich vom Äquator liegenden Gebiets. Hier beginnt nun die große Teilung in einen vorausgehenden (rechten, westlichen¹) und einen nachfolgenden (linken, östlichen) Ast. Diese zwei Äste stellen wohl das Schönste dar, was wir mit freiem Auge am Fixsternhimmel sehen können. Mit mehreren besonders hellen Flecken geschmückt, setzen sie sich über die Sternbilder Fuchs und Gans, Pfeil, Adler, Schild, Skorpion, Schlangenträger bis zum Centauren fort, wo die Milchstraße wieder als einheitlicher Zug erscheint, der in 12^h gerader Aufsteigung sogar ziemlich stark eingeschnürt ist. Es folgt das Kreuz des Südens; östlich von ihm finden wir die große Lücke, die man ihrer Schwärze wegen nach W. Herschel den Kohlsack nennt. Weiterhin zieht die Milchstraße über die Sternbilder Argo, Einhorn, Orion, Zwillinge, Fuhrmann und Perseus wieder zur Cassiopeja. Dieser bei uns besonders im Winter sichtbare Teil vom Schiff Argo bis zum Perseus ist viel gleichmäßiger gebaut als das gegenüber stehende, geteilte Stück. Letzteres können wir an jedem schönen mondlosen Augustabend im Süden in voller Herrlichkeit prangen sehen.

Was an der Himmelkugel als Hauptkreis erscheint, ist im Raume eine Ebene. Das wissen wir von dem Horizont, dem Äquator und der Ekliptik her, und es gilt auch von dem Milchstraßen-Äquator. Der weiße Schimmer entsteht durch die Anhäufung kleiner Sterne, die so

¹) Es muß beachtet werden, daß Ost und West hier anders liegen als auf der Landkarte.

Kreuz des Südens →

α Centauri →



α Centauri

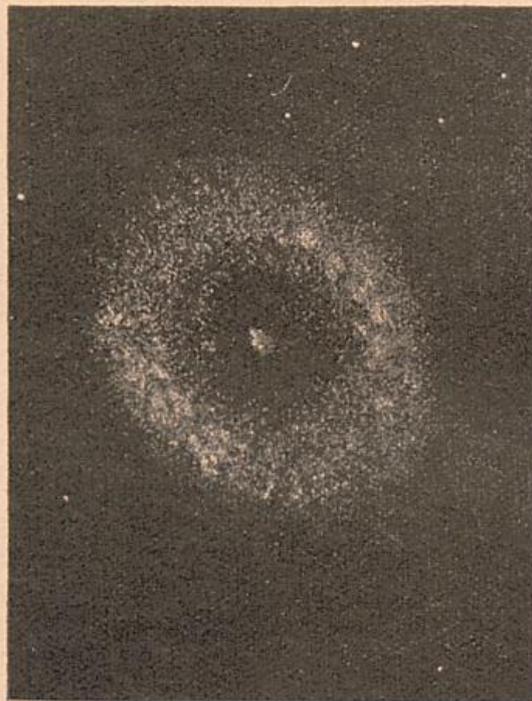
Kreuz des Südens

Südlicher Teil der Milchstraße.

Ganz rechts α Centauri, einer der nächsten Fixsterne. Links anschließend das Kreuz des Südens mit dem großen Kohlenrad. Der Rest gehört fast ganz zum Schiff Argo.

zahlreich sind, daß wir sie mit dem freien Auge nicht trennen können.

Die Gesamtheit der unseren Fernrohren zugänglichen Sterne bildet nämlich einen gewaltigen Sternhaufen oder eine Weltinsel. Dieser Sternhaufen ist nicht kugelig, sondern linsenförmig, also stark abgeplattet, und die Haupt-



Ringnebel in der Leier.
Nach einer Photographie.

ebene der Linse, die also, wenn wir hier die gläserne Fernrohrlinse als Beispiel nehmen, die beiden kugeligen Grenzflächen voneinander scheidet, ist nichts anderes als die Ebene des galaktischen Äquators. Unser kleines Sonnensystem, das ja schon von dem nächsten Fixstern durch einen unfassbar großen Zwischenraum getrennt wird, liegt der Mitte des Linsenkörpers ziemlich nahe. Sehen wir jetzt nach dem

Äquator der Linse hin, so treffen unser Auge die Strahlen von sehr viel mehr Sternen, als wenn wir in der Richtung der Pole schauen, also senkrecht gegen die Hauptebene; und zwar nicht nur, weil in der erstgenannten Richtung der Halbmesser des Linsenkörpers länger ist, sondern auch, weil sich hier in Wahrheit die Sterne mehr drängen. Von den zwei Polen der Milchstraße liegt der nördliche im Haar der Berenice, der südliche im west-

lichen Teile des Walfisches. Rechnet man eine Sternweite zu einer Million Sonnenweiten, so sind nach der Berechnung von H. Seeliger 500 Sternweiten gleich dem Wege von der Linsenmitte bis zu einem Pol, aber 1100 Sternweiten gleich dem Wege von der Linsenmitte zum Äquator der Linse. Jene 500 bedeuten für den Lichtstrahl, der in einer Sekunde fast von dem Monde zur Erde eilt, eine Reise von mehr als 8000, die 1100 Sternweiten eine Reise von 20 000 Jahren!

Es versteht sich, daß unser Sternhaufen, der aus vielen Millionen einzelner Sterne besteht, nicht die starre Form dieser gläsernen Linse hat, ihr vielmehr nur einigermaßen nahe kommt. Er ist spiralig aufgebaut, gleich den



Spiralnebel in den Jagdhunden.
Photographie von George W. Ritcher.

Nebelflecken in der Andromeda, dem Großen Bären und vielen anderen; dadurch erklären sich die zwei Äste, die an mehreren Stellen befindlichen schwarzen Löcher und hellen Flecken.

Dürfen wir nun den kühnen Gedanken fassen, daß der Andromeda-Nebel ein ähnliches Gebilde ist wie unsere eigene Weltinsel? Und daß von den anderen Nebeln, wenigstens von den Spiralnebeln, dasselbe gilt? Es gibt Gelehrte, die es annehmen, während andere glauben, daß diese Nebel



Der Spiralnebel M. 101 im Großen Bären.

Aus Pfaffmann, „Himmelstunde“, Freiburg i. B. 1913.

kleinere Weltinseln sind, die als Teilgebilde unserer eigenen Milchstraßenwelt angehören und die Form ihres Aufbaues wiederholen. Jedenfalls scheinen die Gasnebel unserer Weltinsel selbst anzugehören.
