

Werk

Titel: Die Milchstraße

Autor: Wolf , Max

Ort: Braunschweig

Jahr: 1907

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0022 | LOG_0416

Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg.

17. Oktober 1907.

Nr. 42.

Die Milchstraße.

Von Prof. Max Wolf (Heidelberg).

Auszug aus dem Vortrag, gehalten in der zweiten allgemeinen Sitzung der 79. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Dresden am 20. September 1907¹⁾.

In den Eingangsworten seines interessanten, durch zahlreiche Bilder belebten Vortrages schilderte Herr Wolf den ebenso schönen und fesselnden wie rätselhaften Anblick, den das Band der Milchstraße dem Auge des nicht ganz im mechanischen Getriebe unseres Kulturlebens aufgehenden Gebildeten besonders im Monat September darbietet. Er beschrieb den scheinbaren Verlauf dieses einem Strome ähnlichen Sternenheeres, eines Stromes, der sich an einer Klippe bricht und von da an in zwei Armen über den dritten Teil des Himmels weiter zieht, nirgends genau regelmäßig geformt, überall Buchten und Vorsprünge aufweisend, da und dort unterbrochen oder aber von dichteren Haufen des leuchtenden Materials überlagert. Die Milchstraße ist also durchaus kein homogenes Band, sie ist im Gegenteil eine zwanglose Folge oder Kette zahlreicher hellerer oder schwächerer, kleinerer oder größerer Flecke und Haufen, sie ist nach Herschels Ausspruch wie Sand, den man mit beiden Händen hingeschleudert hat. Unveränderlich und starr, so wie sie schon vor 2000 Jahren von Ptolemäus beschrieben, lagern diese Massen anscheinend im fernen Raume.

Herr Wolf gedachte dann der schon von den ersten Forschern auf dem Gebiete des Weltbaues gehegten Meinung, daß die Milchstraße sehr weit, viel weiter als die außerhalb sichtbaren Sterne von uns abstehe. Den Grund dieser Ansicht bildete die Annahme, daß nahe und ferne Sterne im Durchschnitt gleich groß seien, eine Annahme, von der ausgehend Wilhelm Herschel seine bekannten „Sterneichungen“ ausführte. Mit Fernrohren verschiedener Größe und „Raum durchdringender“ Kraft suchte er die Grenzen des Sternsystems an (1088) verschiedenen Stellen des Himmels zu ermitteln. Während bei den Milchstraßenpolen die größeren Teleskope die Sternzahl nicht höher setzten als die kleineren, diese also anscheinend schon die entferntesten Sterne der Polgegenden zeigten, reichte in der Milchstraßenzone der 40 zöll. Spiegel kaum an die

¹⁾ Eine ausführliche Wiedergabe des Vortrages mit Reproduktionen der begleitenden Himmelsaufnahmen wird demnächst in Buchform im Verlage von Joh. Ambr. Barth in Leipzig erscheinen.

äußersten Sterne hinan. So gelangte Herschel zu dem in jedem populären astronomischen Buche zu findenden Bilde der linsenförmigen Gestalt der Milchstraße mit zwei den getrennten Armen entsprechenden Hervorragungen. Die zahlreichen über den Himmel verstreuten unauflösbaren Nebelflecke hielt er für ähnliche Sternsysteme wie die Milchstraße, und erklärte ihre Kleinheit und ihre Lichtschwäche aus ihren gewaltigen Entfernungen weit jenseits unserer „engeren“ Sternwelt. Im Laufe seiner weiteren Forschungen änderte Herschel indessen seine Anschauung und dachte sich später die Milchstraße als einem großen Sternringe gleich, der uns in großem Abstand umschließt, und rechnete auch die kleinen Nebelflecke wenigstens in ihrer Mehrheit diesem Ringsysteme zu. Er hatte sich überzeugt, daß man seine Vorstellung vom Bau des Sternsystems nicht allein auf die Anzahl oder Dichte der Sterne gründen dürfe, sondern daß man auch die Helligkeiten berücksichtigen müsse.

In dieser Bahn haben später andere Forscher vorwärts gestrebt. Herr Wolf nannte besonders die Struveschen Untersuchungen, wonach die Sterne des Universums eine dünne flache Schicht bildeten, die sich in der Richtung der Milchstraße unbestimmbar weit hinaus erstreckt, und daß die Dichtigkeit der Sterne mit zunehmendem Abstand von der Milchstraßenebene sich vermindere wie der Druck in den höheren Schichten der Erdatmosphäre. Eine merkwürdige Absorption des Sternenlichtes im Raume erzeuge eine Schranke für die Erforschung der entfernteren Sternwelt. Sodann verwies Herr Wolf auf die von den Herren Plassmann und Easton (Rdsch. 1905, X, 176) behandelte Tatsache, daß in den einzelnen Sternwolken der Milchstraße Sterne verschiedenster Größen durch einander gemengt stehen. Als besonders bedeutungsvoll wurden Herrn Seeligers Untersuchungen über das „Durchschnittsbild der Anordnung der Sterne“ hervorgehoben. Dieser Gelehrte hat gezeigt, daß weit weniger schwache Sterne vorhanden sind, als bei gleichmäßiger Verteilung der Sterne im Raume und bei durchschnittlich gleicher Leuchtkraft derselben zu erwarten wären, daß aber die schwachen Sterne gegen die Mittellinie der Milchstraße sich viel stärker zusammendrängen, also relativ viel zahlreicher sind als die helleren Sterne. Danach wäre das typische Bild der Sternwelt das eines gewaltigen Rotationskörpers. „In unserer Nähe

stehen die Sonnen dichter gedrängt nach oben und unten hin, nach der Milchstraße hinaus weniger dicht. Weiter fort von uns ist es gerade umgekehrt, der Sternreichtum wird immer größer, je näher man an die Ebene der Milchstraße herangeht. Es ist also dort draußen eine ringförmige Verdichtung vorhanden. Das Sternsystem muß aber nach außen zu ein Ende haben, denn alle Zahlen führen darauf, daß in endlicher Entfernung von uns die Sternedichtigkeit auf Null herabgeht. Diese Grenze schätzt Herr Seeliger auf 500 bis 1100 Siriusweiten oder 4400 bis 9700, im Mittel 7000 Lichtjahre.“ Für eine solche äußere Begrenzung unserer Sternenwelt sprechen auch die neueren photographischen Aufnahmen, indem weder Verstärkung der optischen Hilfsmittel noch Verlängerung der Belichtung die Anzahl der schwachen Sterne wesentlich zu erhöhen vermögen. Gegenüber diesen aus statistischen Betrachtungen gezogenen Folgerungen konnten, wie Herr Wolf kurz erwähnte, die wenigen bis jetzt gelungenen direkten Messungen von Sternentfernungen keinen Aufschluß über den typischen Bau der ganzen, also auch der entfernteren Sternenwelt geben. Wohl aber haben die Untersuchungen der direkt und spektrographisch bestimmten Sternbewegungen — Redner nannte vor allem die Herren Kapteyn und Kobold — Gesetzmäßigkeiten enthüllt, die in der Zusammengehörigkeit aller Sterne samt der Milchstraße als einem einzigen organischen Ganzen begründet sind. Der Lauf der Sonne scheint auf einen Punkt der Milchstraße gerichtet, mit ihr ziehen viele andere benachbarte Sterne durch den Raum, und ebenso gibt es noch mehr Gruppen von parallel laufenden Sternen, deren Bewegung in der Milchstraßenebene vor sich geht.

Das so gewonnene allgemeine Bild des Sternsystems, ähnlich dem Herschelschen, nur besser und sicherer erkannt nach allerdings hundertjähriger Forschung, wurde in neuerer Zeit von verschiedenen Gelehrten auf seine Einzelheiten und deren Grundursachen studiert. Namentlich führte Herr Wolf die Eastonsche Theorie der Spiralstruktur der Milchstraße an. An einer Reihe von Projektionsbildern, die den über den Horizont Deutschlands sich erhebenden Teil der Milchstraße zur Darstellung brachten, zeigte er die mannigfachen Eigentümlichkeiten dieses Sternstromes, verwickelt gebaute, spiralig gewundene Kanäle zwischen feinen Dunstmassen, sternarme Streifen und Höhlungen, stark verdichtete Sternwolken, Auflösungen der Milchstraße in einzelne „Flocken, die in den wunderlichsten Formen wie Wolken durch einander geweht sind“, feiner Dunst, der sich zwischen die Sternmassen drängt oder diese umschließt, große Gegensätze in der Gesamtheit verschiedener Regionen, kurz, eine außerordentliche Kompliziertheit und — auf den ersten Blick wenigstens — gar keine Spur einer Gesetzmäßigkeit außer der allgemeinen Regel, daß die Sterne längs des Milchstraßengürtels dichter gedrängt stehen als weiter seitwärts. Herr Wolf gab

zu, daß die Theorie des Herrn Easton zwar diesem scheinbar gesetzlosen Bilde sich anpassen lasse, weil man in der Annahme der Zahl und Lage der Spiralarme nicht gebunden sei, aber diese Willkür schließe auch eine direkte Begründung der Theorie aus, und die Berufung auf die große Häufigkeit oder fast Ausschließlichkeit der Spiralförmigkeit der Nebelflecke nütze wenig. Daß dies keine fremden „Milchstraßen“ sein können, gehe aus der Erwägung über die wahrscheinliche Entfernung solcher Systeme hervor, die so groß sein dürfte, daß kein Licht mehr von dort wahrgenommen werden könnte, auch nicht mit den besten Instrumenten. Auch sind so viele Einzelheiten im Bau dieser Gebilde zu erkennen, zum Teil recht „grobzügige“ Formen, wie man sie bei einem unendlich fernen System kaum mehr unterscheiden könnte. Zum Beweise zeigte Herr Wolf Bilder von der großen Herkulesgruppe, vom Hantelnebel im Fuchs, vom Andromedanebel, den großen Spiralnebeln in den Jagdhunden und im großen Bären und von verschiedenen kleineren Nebeln ähnlicher Art, deren Spiralarme teilweise Lichtknoten und sternähnliche Verdichtungen aufweisen. Im Gegensatz zu Eastons Theorie besitzen diese Nebel je nur zwei diametral sich gegenüberstehende Ausläufer, sie sind also recht einfach geformt und daher wohl verhältnismäßig nahe.

Eine gleiche Folgerung zieht Redner aus der scheinbaren Verteilung dieser Nebel. „Man kann allgemein aussprechen, daß am Himmel dort, wo viele Sterne stehen, wenig solcher Nebelflecken zu finden sind und umgekehrt.“ In der Milchstraße selbst fehlen sie fast ganz, mit wachsendem Abstand von dieser wächst auch ihre Zahl, und am Nordpol der Milchstraße treten sie so dicht zusammen, daß die ganze Gegend damit erfüllt erscheint. (Rdsch. 1903, XVIII, 379.) Dagegen gehören die Sternhaufen und die sogenannten, ein reines Gasspektrum zeigenden „Gasnebel“ in die leuchtenden Ströme der Milchstraße organisch hinein. „So bildet der Sternhaufen im Schild ein Zentrum, um das sich die Sternzüge der Milchstraße spiralig gruppieren.“ Ein mit dem großen Heidelberger Reflektor erlangtes Bild läßt erkennen, daß die Gruppe sich vorwiegend aus den helleren Sternen zehnter bis elfter Größe jener Gegend zusammensetzt und daß die Sterne 14. bis 18. Größe keine Beziehung zu der Gruppe zeigen, vielmehr als ferne gleichmäßige Sternschicht den Hintergrund bilden, worauf sich der Sternstrom mit der genannten Gruppe projiziert, ähnlich wie sich Easton überhaupt den Verlauf der Einzelwindungen denkt.

Den Zentralkern des Systems vermutet Herr Easton (Rdsch. 1901, XVI, 6) im Sternbilde des Schwans. Herr Wolf zeigte ein Bild dieser Gegend, das zwar auf eine größere Nähe der hier befindlichen helleren Sterne im Vergleich zu anderen Milchstraßengegenden schließen läßt, aber nichts von einer zentralen, uns benachbarten Verdichtung verrät. Ein Gebiet mit spiraligem Bau im großen sei im Schild

und im Schützen vorhanden, hier könnte ebensogut der Spiralkern zu suchen sein, allein dieser Ort passe nicht zu Eastons Bild. Herr Wolf glaubt daher, daß die geometrische Form des Milchstraßensystems doch noch nicht mit Sicherheit anzugeben sei, daß indessen verschiedene neuere Ergebnisse der Photographie die Hoffnung auf künftige Erkenntnis der wahren Natur des Phänomens eröffneten. Er meinte hiermit die Beziehung zwischen lokalen Strukturen in der Milchstraße zu benachbarten Nebeln und dunkeln Flächen und Höhlen.

Schon der Sirostypus der Milchstraßensterne und die Häufigkeit der „Gasnebel“ in dieser Zone sprechen für den Reichtum dieser Sternströme an Gasmassen. Fast überall in und besonders an den Rändern des Stromes trifft man auf ausgedehnte, diffuse Nebel, die vielleicht auch aus Gasen bestehen und eine charakteristische Eigentümlichkeit der Milchstraße darstellen. Herr Wolf führte eine ganze Reihe von Beispielen im Bilde vor. Man sieht die Nebel sich eng an die Grenzen einzelner Sternwolken anschmiegen, und Sternzählungen bestätigen den Anblick, daß die Nebelgrenzen zugleich Dichtegrenzen der Sternanhäufungen darstellen. Noch auffälliger erscheinen auf manchen Bildern die Lücken und Höhlen in dem Sternheere. In einigen solchen oft ganz scharf begrenzten Höhlungen ist noch ein Netz sehr schwacher (entfernterer?) Sterne zu sehen, andere werden von einzelnen Ketten hellerer (näherer?) Sterne gequert. Mit Absorption des Lichtes der Sterne durch vorgelagerte dunkle Stoffmassen, deren Formen durch die Gestalt der Lücken und Risse in der Milchstraße gegeben seien, kann man diese Sternarmut einzelner Stellen gewiß nicht immer erklären. Die Höhlenbildung scheint oft in physischer Beziehung zu den stellenweise sichtbaren Nebelmassen über riesige Himmelsräume fortgeschritten zu sein. So zeigt sich um den großen Nebel im Monoceros und einseitig von ihm die starke Verminderung der Zahl schwacher Sterne. Der große Nebel im Schützen (M. 8) liegt am Rande der feinen Dunstmassen der Milchstraße. Um ihn und neben ihm treten allerlei Risse in die Milchstraße ein, als ob der Nebel den Ort bezeichne, wo das Eindringen der Risse oder das Zurückziehen der Sternfülle erfolgt. Ähnlich dringt vom ξ -Perseusnebel ein langer Riß in die Milchstraße und löscht hinter dem Nebel die Sternfülle aus. Die Umriss des Amerikanebels im Schwan spiegeln sich genau ab in Rissen der Sternwolken an seiner Grenze. Im Nebel selbst stehen zahllose Sterne, rings herum herrscht Armut. Oft sieht man auch Nebelbrücken von Stern zu Stern ziehen, ob als physische Verbindung oder bloß scheinbar, ist nicht zu unterscheiden. Die genannten und andere Beispiele lassen aber kaum daran zweifeln, daß die Höhlen und die Nebelmassen physisch mit einander verbunden seien und räumlich beisammen liegen müssen. Etwaige Absorption findet dann in relativer Nähe bei den Sternwolken der Milchstraße selbst und nicht weit davor durch dunkle Massen in der Nachbarschaft der Sonne statt.

„Besonders zwei Beispiele schienen dafür zu sprechen, daß man es bei der Höhlenbildung mit einer Absorptionserscheinung zu tun habe. Das erste ist der Nebel HIV 74 Cephei im erweiterten Ende einer langgestreckten Sternhöhle. Es sieht auf dem Bilde aus, als ob die Höhlenbildung durch dunkle Massen verursacht sein könnte, die die Fortsetzung des Nebels bilden. Man sieht, wie der Nebel aus dem Dunkel allmählich gegen die Mitte hin auftaucht und die ganze Höhle zu erfüllen scheint mit unsichtbarer Randpartie. Aber auch hier lassen sich verschiedene Verknüpfungen mit Sternen der Gegend nachweisen. Die Hauptaufgabe der Sternphotographie wird offenbar künftig darin bestehen, solche Verknüpfungen mit Evidenz nachzuweisen.“

Noch lohrreicher für den Bewegungsvorgang der Höhlenbildung ist ein Nebel im Schwan, von Miss Clerke „Kokonnebel“ genannt, am Ende eines langen, sternarmen Kanals. „Es ist durchaus keine Konzentration gegen die Mitte des Nebel zu erkennen und die Sterne an den Kanalrändern zeigen kein Zusammendrängen, so daß das Bild verführerisch zu der Anschauung lockt, daß um und hinter dem Nebel zurückgebliebene Materie den Kanal erfüllt hat und uns das Licht der Sterne verhüllt. Betrachten wir den Kanal genauer, so finden wir viele Stellen, wo das feine, gleichmäßige Netzwerk der fernsten Sterne ungestört sichtbar geblieben ist, während nur die Sterne mittlerer Helligkeit davor verschwunden sind. Das spricht wieder gegen die Absorption. Außerdem erscheint der enge Riß, an dessen Ende der Nebel angelangt ist, nur als Anhängsel an ungeheure Sternleeren. Wir würden zu der Annahme gezwungen, daß vor großen Teilen der Milchstraße solche dunkle Wolken lagern.“

Nun ziehen aber solche Risse und Kanäle nicht bloß in die Milchstraße, sondern sie lassen sich auch weithin in den gewöhnlichen Himmelsgrund verfolgen mit scharf begrenztem Verlauf. Man müßte dann folgerichtig annehmen, daß überall am Himmel dunkle Stoffe in Massen vorhanden wären, uns die fernen Sternregionen bis auf den schmalen Spalt verdeckend, den wir als Milchstraße erblicken! Diese wäre also nur „der sichtbare Rest verschwundener Pracht“.

Die andere, freilich auch nur hypothetische Erklärungsmöglichkeit liegt in der Annahme, daß die Höhlen eine durch eine unbekannte Ursache bedingte Zerklüftung des Sternheeres darstellen. „Bei diesem Zerstörungs- oder Trennungsvorgange fände an den frisch betroffenen Stellen ein Aufleuchten sonst unsichtbarer kosmischer Massen statt. Dadurch, daß die „Nebel“ am Ende oder an der Grenze der Risse auftreten, wird uns der Ort gezeigt, wo der Vorgang weiter schreitet. Auch so kommen wir wieder zu der Anschauung, daß die Milchstraße ein Rest ist, und zwar der Rest einer früher viel ausgedehnter leuchtenden Welt.“

Zum Schlusse betonte Herr Wolf nochmals die schönen und „großen Probleme, die sich an das