

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Band: - (1954)
Heft: 44

Artikel: Die Milchstrasse
Autor: Becker, W.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-900453>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 06.10.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Die Milchstrasse¹⁾

Von Prof. Dr. W. BECKER, Basel

Im Mittelpunkt stellarstatistischer Forschungen steht heute die Milchstrasse, weil nicht daran zu zweifeln ist, dass sie das eigentliche Geheimnis des Baues unseres eigenen Sternsystems verbirgt, das zahlreiche Forscher ihr mit modernen Methoden zu entlocken sich bemühen.

Auch in früheren Jahrhunderten hat die Milchstrasse als Himmelsphänomen immer eine besondere Stellung eingenommen, sei es, dass sie zu phantastischen oder mythologischen Erklärungen herausforderte, sei es, dass man in nüchternem Denken die Lösung ihrer Rätsel herbeizuführen suchte. Aber ihre eigentliche Erforschung setzte die Erfindung des Teleskops und nicht weniger die der Photographie voraus, insbesondere die der höchstempfindlichen Trockenplatte der Gegenwart. Von einer planmässigen und zielsicheren Erforschung kann daher eigentlich erst in den beiden letzten Jahrzehnten gesprochen werden. Die wichtigsten Erkenntnisse datieren sogar erst aus den letzten Jahren, wobei die Radioastronomie einen wesentlichen Beitrag geliefert hat.

Wegbahnend war vor allem die Schaffung und Klärung des Begriffs «Sternsystem», die durch die Auflösung von Einzelsternen in einigen Nebelflecken mit dem 100 zölligen Spiegel des Mt. Wilson-Observatoriums in den zwanziger Jahren durch Hubble eingeleitet wurde. Die Statistik der Sternsysteme, die daran anschloss, führte zu der Erkenntnis, dass die Materie des Kosmos, sowohl die in Sternen zusammengeballte als auch die ungeformte interstellare Materie in Form von ungezählten Sternsystemen gebunden ist, die durch weite Bereiche wahrscheinlich leeren Raumes von einander getrennt sind.

Daher werden auch wir uns mit dem Sonnensystem und den Sternen der vertrauten Sternbilder im Inneren eines solchen Sternsystems befinden. Aber dieses System unterscheidet sich im Anblick, den es bietet, sehr wesentlich von den fremden Sternsystemen, für die wir «auswärtige» Beobachter sind. Zwar projiziert es sich ebenso wie diese auch an unseren Sternhimmel, aber während diese sich in ihrer Ganzheit auf kleinem und kleinstem Flächenraum der Sphäre projiziert darbieten, wobei nur der Gesichtswinkel, unter dem sie erscheinen, sehr verschieden sein kann, überzieht jenes in seiner Projektion die ganze Sphäre, da es uns von allen Seiten umgibt. Was liegt uns näher, als in dem Phänomen der über die ganze Sphäre sich erstreckenden Milchstrasse das Resultat der Projektion unseres eigenen Sternsystems zu erblicken? Dieses würde also den Namen «Milchstrassensystem» sehr zu recht tragen dürfen. So gesehen, ist die Erforschung der Milchstrasse dasselbe, wie die Erforschung des Baues unseres eigenen Sternsystems.

¹⁾ Vortrag gehalten anlässlich der Generalversammlung 1954 der SAG in Biel.

Auf zwei verschiedenen Wegen wird diese Erforschung vorangetrieben. Auf dem ersten wird die Milchstrasse selber zum Gegenstand der Untersuchung gemacht. Es handelt sich darum, sie möglichst genau zu beschreiben, wie sie sich dem Auge und der Photographie mit lichtstarken Teleskopen darbietet und für diejenigen Himmelsobjekte Methoden der Entfernungsbestimmung zu finden, die für sie besonders charakteristisch sind. Denn ohne Kenntnis von Entfernungen kann man das flächenhafte Bild der Projektion nicht in ein räumliches Gebilde umwandeln. Der zweite Weg geht von einer Betrachtung fremder Sternsysteme aus. Man sucht nach allgemeinen Gesichtspunkten für den Bau von Sternsystemen, die sowohl für diese schlechthin von Bedeutung sind, als auch auf unser eigenes Sternsystem übertragen werden können und dort zu Ergebnissen führen, die durch direkte Beobachtungen an ihm nicht oder nur schwer zu gewinnen wären. Beide Wege führen in ihrem Zusammenwirken zu einem Modell vom Bau unseres Milchstrassensystems, das zwar noch ein Fragment ist, aber doch wesentliche Züge erkennen lässt: Seine Unvollkommenheit ist uns bekannt und weist den Weg für weitere Forschungen.

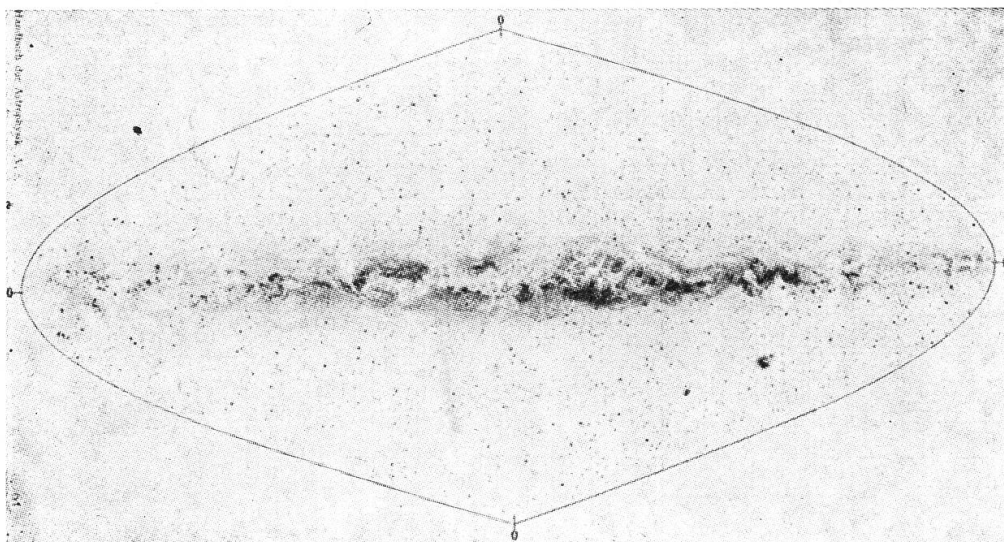


Abb. 1 Die Milchstrasse nach Ledebour

Betrachten wir zunächst die Milchstrasse, wie sie sich dem Auge und der Photographie darbietet! Als leuchtendes Band zieht sie sich in unregelmässiger Begrenzung und Helligkeitsverteilung über den ganzen Himmel. An manchen Stellen, so im Cygnus, im Scutum, in der Carina und vor allem im Sagittarius erscheint sie besonders hell, während sie an anderen Stellen, z. B. im Taurus und Orion, nur in dunklen Nächten zu erkennen ist (Abb. 1). In den hellen Gebieten scheinen sich die Sterne auf den photographischen Aufnahmen fast zu berühren, während sie in den dunkleren Gebieten kaum häufiger sind als ausserhalb der Milchstrasse.

Dunkle und in geringerem Umfange auch leuchtende interstellare Materie ist überall reichlich vorhanden. In Anbetracht der

grossen Sternzahl in der Milchstrasse ist eine vollständige Bestandaufnahme völlig unmöglich. Man kann sie auf einige Milliarden schätzen. Aber fast alle diese Sterne sind über das Wissen um ihre Existenz hinaus bei dem Versuch, den Bau des Milchstrassensystems festzustellen, fast wertlos, da ihre Entfernungen nicht bekannt sind. Diese kennen wir nur bei weniger als 1000 Objekten genau genug, um sie im Raume lokalisieren zu können. Es sind vor allem die heissen Sterne hoher Leuchtkraft, die oft mit hellen, diffusen Nebelmassen verbunden sind, die ihre Auffindung erleichtern, und die offenen Sternhaufen. Von anderen Sternsystemen her, in denen diese beiden Klassen von Himmelsobjekten ebenfalls auftreten, wissen wir, dass sie ganz besonders typisch sind für die Art des Aufbaus derjenigen Teile von Sternsystemen, in denen sie vorkommen.



Abb. 2 Elliptisches Sternsystem NGC 185

Auf dem zweiten Wege schöpfen wir aus ganz anderer Quelle Wissen über unsere Milchstrasse. Wir legen uns die Frage vor: Wie pflegen Sternsysteme auszusehen, wenn wir sie in ihrer Projektion an die Sphäre als Ganzes vor uns sehen? Der Reichtum an Erscheinungsformen scheint auf den ersten Blick gross zu sein, jedoch erkennt man bald, dass ein grosser Anteil davon nur durch Projektion unter verschiedenen Gesichtswinkeln entsteht. In Wirklichkeit ist die Vielfalt sogar eher klein, und man kann sie mit wenigen Ausnahmen in drei Klassen einordnen: in die Klasse der elliptisch begrenzten Systeme regelmässiger Struktur und zunehmender Stern-dichte zum Mittelpunkt hin, denen ungeformte interstellare Materie im allgemeinen fehlt (Abb. 2), in die der stark abgeplatteten, linsenförmig begrenzten Systeme mit einem regelmässig gebauten Kern grosser Sterndichte im Zentrum, um den sich in einer Ebene Spiralarme schlingen (Abb. 3), und schliesslich in die Klasse der unregel-

mässig geformten Systeme, die aus Sternwolken unregelmässiger Begrenzung und Verteilung bestehen (Abb. 4). Wir nehmen an, dass auch unser Milchstrassensystem einer dieser drei Klassen angehört, und wir haben zu entscheiden, welcher von ihnen.

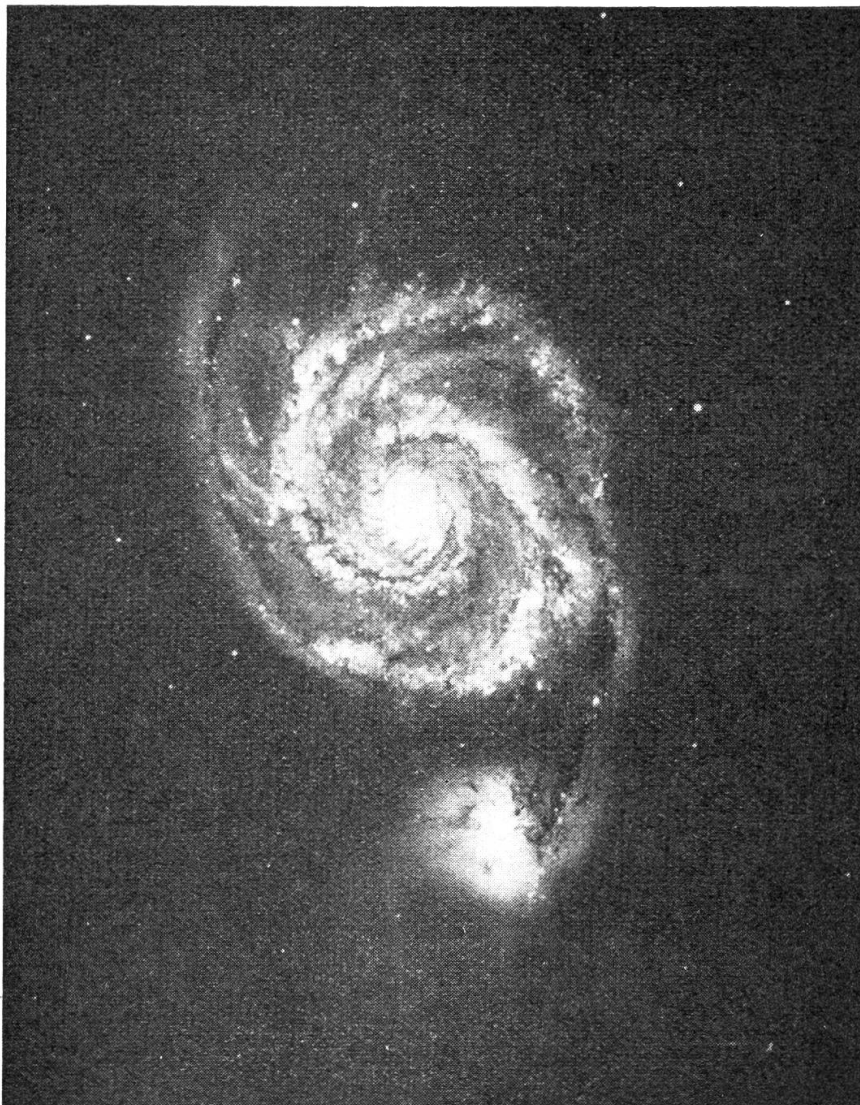


Abb. 3 Spiralförmiges Sternsystem M 51 im Sternbild der Jagdhunde. Volle Spirale mit Begleitsystem (zusammenhängend). Aufn. Palomar Obs.

Eine einfache Ueberlegung ermöglicht uns diese Entscheidung. Wir brauchen uns nur zu vergegenwärtigen, wie der Sternhimmel eines angenommenen Beobachters in typischen Sternsystemen der drei verschiedenen Klassen aussehen würde, um zu finden, bei welchem die beste Uebereinstimmung mit dem unsrigen besteht.

Im elliptischen System sind die Sterne so dicht gedrängt und so regelmässig verteilt, dass ein hypothetischer Beobachter in seinem Inneren eine völlig regelmässige, ziemlich breite und nicht sehr ausgeprägte Milchstrasse ohne Auflockerung durch ungeformte interstellare Materie und dazu einen an hellen Sternen äusserst reichen

Himmel sehen würde. Dieses Bild des nächtlichen Himmels weicht von dem unsrigen stark ab und wir können allein aus diesem Grunde (es treten noch andere hinzu) schliessen, dass das Milchstrassensystem kein elliptisches System ist.

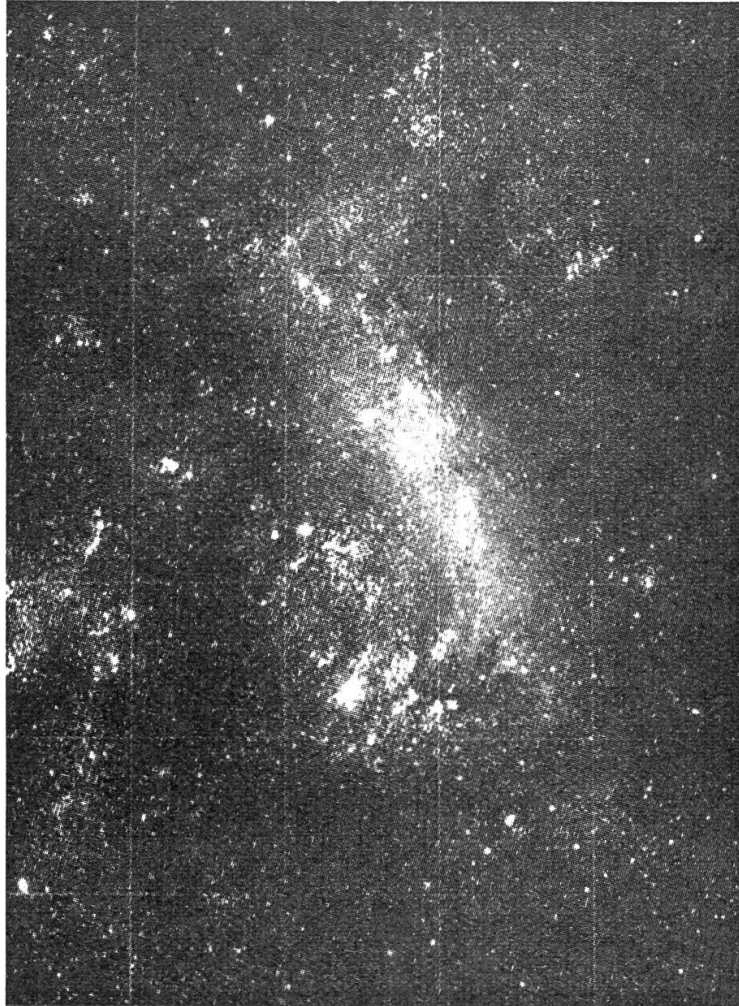


Abb. 4 Unregelmässiges Sternsystem (Grosse Magellansche Wolke)

Es kann auch kein unregelmässiges sein, denn in einem solchen würde ein Beobachter kein Phänomen an seinem Himmel feststellen können, das in seiner Regelmässigkeit den Namen einer «Strasse» verdienen würde. Diese ist ein Element der Regelmässigkeit, das dem unregelmässigen System eben im Prinzip fehlt. An seinem Himmel würden einige unregelmässig verteilte Sternwolken erscheinen, die in ihrem Zusammenwirken eben keine «Strasse» bilden.

Es bleibt nur noch das Spiralsystem übrig und bei ihm können wir in der Tat eine Uebereinstimmung zwischen dem hypothetischen Beobachter innerhalb eines solchen Systems und unserem eigenen Himmel feststellen. Eine Lage im Zentrum scheidet dabei allerdings aus, da sich einem dort befindlichen Beobachter ein ähnlicher Himmel wie der im elliptischen System befindliche darbieten würde. Vielmehr ist die Uebereinstimmung nur bei ziemlich exzentrischer

Lage, im Bereich der Spiralarme, zu erreichen. Die nahen Sterne würden am nächtlichen Himmel irgendwie geformte Sternbilder hervorrufen, und die in einer Ebene liegenden Spiralarme würden sich als leuchtendes Band an diesen projizieren, indem interstellare Materie und die Auflösung der Spiralarme in Sternwolken ein bewegtes Auf und Ab an Helligkeit und Begrenzung hervorrufen. Das ist das gleiche Bild, wie wir es zu sehen gewohnt sind. So führt eine einfache Ueberlegung zu der Entscheidung zugunsten der Spiralstruktur für unser Sternsystem.

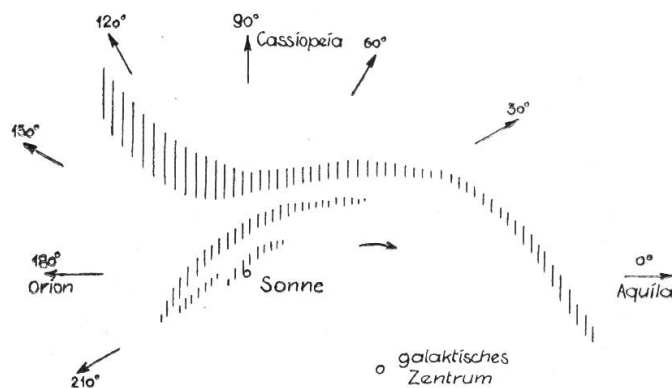


Abb. 5 Schematische Zeichnung der Lage der Spiralarme im Milchstrassensystem (Oort, Morgan)

Damit sind wir an der Stelle angelangt, an der sich beide Forschungswege vereinigen. Von ihrer Synthese erwarten wir nun Aufschluss über die spezielle Form unseres Sternsystems, insbesondere über die Lage der Spiralarme relativ zum Zentrum und über die Lage der Sonne relativ zu den Spiralarmen. Auch erwarten wir Aufschluss über die Grössenverhältnisse des Systems. Erst in den letzten Jahren sind hierüber zum ersten Male genauere Angaben gemacht worden, wobei neuere photometrische und spektrographische Methoden, sowie vor allem auch die Radioastronomie, den Weg wiesen. Als genäherten Durchmesser unseres Spiralsystems in der Ebene der Spiralarme kann man etwa 70 000 Lichtjahre ansetzen. Die Sonne befindet sich an der Innenseite eines Spiralarms, der seinerseits andere Spiralarme einschliesst, aber auch selber von weiter aussen liegenden umschlossen wird. Dabei hat sie eine Distanz vom Mittelpunkt des Systems von etwa 25 000 Lichtjahren. Naturgemäss ist dieses Bild noch ein Fragment. Die Spiralarme, die inzwischen bekannt geworden sind, sind meist nur über Entfernungen von einigen tausend Lichtjahren wirklich erfasst worden. Nur die radioastronomische Methode kann mit einem solchen aufwarten, der bis jenseits des Zentrums reicht (Abb. 5). Aber es scheint doch so, als ob die nächsten Jahre hier eine beträchtliche Erweiterung des Bildes bringen werden, denn die Methoden liegen vor und es handelt sich nur noch um ihre konsequente und extensive Anwendung.