

# Der Raum ausserhalb unserer Milchstrasse

Objektyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen**

Band (Jahr): **9 (1957)**

PDF erstellt am: **22.07.2024**

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

ein Stern vorhanden, er hat sich nur etwas verjüngt und bei dieser Gelegenheit während Stunden, Tagen oder sogar Monaten, in großem Glanz erstrahlt (Tafel IV).

Wenn sich hingegen der ganze Sternkörper aufbläht und der Stern sein Volumen vervielfacht, entsteht eine Leuchterscheinung, welche alle anderen übertrifft. In einem Monat gibt eine solche «Supernova» soviel Licht und andere Strahlung ab, wie die Sonne während einer Million Jahre. Die Supernova-Erscheinungen sind aber sehr selten; in unserer Milchstraße hat während der letzten tausend Jahre alle 300 Jahre im Mittel ein solcher Ausbruch stattgefunden. Den Rest einer derartigen Sternexplosion, die im Jahre 1054 von den Chinesen beobachtet wurde, stellt mit großer Wahrscheinlichkeit der sog. Krebs-Nebel im Sternbild Stier dar, dessen Gase sich auch heute noch mit einer Geschwindigkeit von über 1000 km pro Sekunde in den Weltraum hinaus verflüchtigen — ein schwach leuchtender Flecken in unserem Fernrohr (Tafel IV).

#### 14. Der Raum außerhalb unserer Milchstraße

Nachdem den Astronomen die Tatsache der Begrenztheit unseres kosmischen Wohnplatzes klar wurde, mußte auch die Frage nach dem «Außerhalb» sich einstellen. Man neigte immer noch ein wenig dazu, unsern Weltwinkel durch irgend etwas auszuzeichnen, wie man im Mittelalter glaubte, die Erde bilde das Zentrum der Welt.

Schon Herschel, von dem bereits die Rede war, verzeichnete unter den von ihm beobachteten Gestirnen Nebelflecken, die oft elliptische Form haben und spiralartige Fortsätze aufweisen. Der lange Streit, ob diese sog. Spiralnebel inner- oder außerhalb unserer Milchstraße liegen, wurde in den Zwanzigerjahren endgültig geschlichtet. Es wurde eindeutig nachgewiesen, daß diese Nebel gar keine Nebel im Sinne interstellarer Materie sind, sondern aus Sternen bestehen. Zum ersten Mal wurde ein solcher Spiralnebel, der einzige ohne Teleskop sichtbare im Sternbild Andromeda, in Myriaden einzelner Sterne aufgelöst. Unter Annahme, daß es sich um gleiche Sternarten handle wie sie in unserer Nachbarschaft zu finden sind, mußte man schließen, daß der Andromedanebel mindestens 2 Millionen Lichtjahre weit weg sein müsse, so klein ist die scheinbare Helligkeit der Einzelsterne. So weit reicht aber unser Milchstraßensystem nicht, die Spiralnebel sind somit andere Weltinseln, andere Milchstraßen. Auch sie bestehen aus Hunderten von Milliarden Sonnen, haben im großen und ganzen gleiche Abmessungen wie unsere Galaxis. In den nächsten, immerhin Millionen Lichtjahre entfernten, wurden wie in unserer Milchstraße auf photographischem Wege Sternhaufen, dunkle und helle Nebel, Neue Sterne und Supernovae gefunden (Tafel V).

Die Beobachtung dieser fernen Milchstraßen gestattet auch viele Schlüsse auf die Gestalt unserer Sternlinse. Die Sterne unseres Systems sind, wie in den Spiralnebeln, zu Sternwolken, also lokalen Verdichtungen, vereinigt, die sich wiederum zu weit ausholenden Spiralarmlen anordnen. Alle diese Galaxien, auch die Milchstraße, führen eine langsame Rotation aus, die schon durch die Spiralarmlen angedeutet ist. Ein Umlauf dauert einige 100 Millionen Jahre.

Der gegenseitige Abstand dieser Weltinseln ist, im Vergleich zu ihren Abmessungen, verhältnismäßig klein. In unserem Modell mit der Milchstraße von der Größe des Kantons Zürich müßte die nächste Insel von gleicher Größe in den Norden von Skandinavien gelegt werden.

Die wenigsten dieser Galaxien — denn es gibt deren ungezählte — zeigen bei visueller Beobachtung am Fernrohr die Spiralarmlen. In der Regel ist nur der Kern der Nebel hell genug, um gesehen zu werden. Erst die Belichtung auf eine photographische Platte an der Stelle des Brennpunktes  $F$  (Fig. 1 und 2), die oft Stunden erfordert, läßt die wahre Form erkennen. Sie bestehen in ihrer Grundform aus einem stark verdichteten Kern, um den sich zwei oder mehrere Spiralarmlen legen. Denken wir hier aber noch einmal daran, daß ihr nebelhaftes Leuchten das zusammengefllossene Licht von Milliarden von Sonnen ist! Neben dieser Normalform sind aber auch ferne Galaxien bekannt, die nur aus einem Kern bestehen und keine Spiralarmlen aufweisen. Wir wissen nicht, ob sich die Spiralarmlen in diesen Fällen noch nicht gebildet haben oder ob sie durch irgend einen unbekanntem Vorgang verloren gegangen sind. Einen solchen kleineren elliptischen Nebel finden wir gerade neben dem bereits erwähnten Andromedanebel gewissermaßen als Begleiter. Wieder andere Milchstraßen bestehen aus einem kleinen Kern, aus dem sich in gegenüberliegenden Richtungen zwei Arme ausstrecken, die weiter außen rechtwinklig umbiegen und so den Eindruck einer geöffneten Uhrenunruhe erwecken.

Eine besonders schöne Form eines Spiralnebels steht im Sternbild Jagdhunde. Einer seiner Spiralarmlen setzt sich weit nach außen fort und trägt an seinem Ende eine Verdichtung. Im Teleskop erscheint dieses Objekt als Fragezeichen. Der Formenreichtum unter diesen fernen Himmelskörpern ist unerschöpflich, leider sind aber die meisten auch in größeren Fernrohren sehr schwierig beobachtbar (Tafel VI).

Außerhalb unserer Milchstraße sind kaum andere Himmelskörper zu beobachten als diese außergalaktischen Nebel, Weltinseln, bestehend aus vielen Milliarden Sonnen wie die unsrige. Wir wissen nicht, wie viele der Sonnen um sich herum Planetensysteme versammelt haben, ob und wieviele dieser Planeten wie unsere Erde bewohnt sind. Jedenfalls steht außer Zweifel, daß eine direkte Verbindung mit solchen andern Weltallbewohnern — wenn sie existieren, was nicht ausgeschlossen ist — in einem solchen Maße unwahrscheinlich erscheint, daß man sie als unmöglich bezeichnen muß (Tafel VI).

So weit unsere größten Teleskope reichen, so weit erstreckt sich die Welt der fernen Milchstraßen. Ihr Reich geht aber noch weiter, und es besteht keine Hoffnung, das Ende dieser Welt abzusehen. Eine Tatsache aber ist höchst erstaunlich: Aus ihrem Spektrum entnimmt man, daß alle diese Galaxien sich mit unerhörter Geschwindigkeit von uns entfernen, und zwar um so schneller, je weiter weg sie schon sind. Es scheint uns, als dehne sich das Weltall dauernd aus, sodaß jeder Bewohner irgend eines Spiralnebels den Eindruck haben muß, die andern fliehen von ihm weg. Ein solcher Eindruck kann aber nur aufkommen, wenn alle Stellen im ganzen Weltall gleichberechtigt sind, das Universum also keine Mitte hat. Für den modernen Astronomen ist auf diese Weise der Streit der Alten über die Mitte der Welt geschlichtet — noch sind aber nicht alle Probleme gelöst!

## 15. Unsere Sonnenfamilie

Nachdem wir den Blick schweifen ließen bis ans «Ende der Welt», wollen wir zum Abschluß noch einmal in unsere engste kosmische Heimat zurückkehren. Unsere nächsten Nachbarn, der Mond, die Sonne und die Planeten, bieten Stoff für stundenlange Beobachtungen am Fernrohr. Sie sind aber auch Untersuchungsobjekte für Amateur-Astronomen mit selbstgebauten Teleskopen.

Um die Sonne kreisen bekanntlich 9 große Planeten, z.T. mit Trabanten (Monden) versehen, einige tausend kleine Planeten, die sog. Planetoiden oder Asteroiden, eine unbekannte Anzahl Kometen und Meteoriten. Die wichtigsten Daten der großen Planeten sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt.

Planet	Sonnenabst. Millionen km	Umlaufzeit	Durchmesser km	Masse Erde = 1	Rotations- Dauer	Anz. Monde
Merkur	58	88 Tage	4 840	0.0056	88 Tg(?)	0
Venus	108	225 "	12 700	0.82	10—30 Tg(?)	0
Erde	150	365 "	12 756	1.00	23 h 56 m	1
Mars	228	1.9 Jahre	6 784	0.11	24 h 37 m	2
Jupiter	779	11.9 "	142 745	318	9 h 50 m	12
Saturn	1425	29.5 "	120 798	95	10 h 14 m	9
Uranus	2870	84 "	49 693	15	10 h 8 m	5
Neptun	4490	164.8 "	53 000	17	15 h 8 m	2
Pluto	5910	248.4 "	(6000 ?)	?	6 Tg 9 h	—
Sonne	—	—	1 390 600	332 569	25 1/4 Tg	—