

Der Galaxienhimmel im Frühling

Autor(en): **Hess, Konrad**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft**

Band (Jahr): **46 (1988)**

Heft 224

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-899082>

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.

Der Galaxienhimmel im Frühling

Dr. KONRAD HESS

Beobachtungen auf der Sternwarte von HANS DUBACH
in Signau, Kanton Bern

April, Anfang Mai. Sommerzeit. Wir müssen lange warten, bis es Nacht geworden ist. Orion ist untergegangen; sämtliche Milchstrassen-Sternbilder stehen ungünstig, besonders wo das Gelände gegen Nordwesten stark ansteigt, wie auf der Sternwarte Signau. Und doch können wir Besuchern zu dieser Zeit etwas Einzigartiges zeigen, das sie zu keiner anderen Jahreszeit am Abend sehen können.

An nahen Objekten beobachten wir M 44 (Präsepe) und (vielleicht am Schlusse des Programms) den Kugelsternhaufen M 13 im Herkules. Vor allem aber wenden wir uns den Galaxien zu, die ja in der jetzt kulminierenden Himmelsgegend besonders zahlreich vorhanden sind.

Mit unserer grossen Nachbargalaxie, dem «Andromeda-Nebel», können wir leider nicht beginnen, denn sie steht im Norden am mathematischen Horizont. Wir verlassen also die lokale Galaxiengruppe und wenden uns dem nächstferneren Galaxienpaar zu: M 81 und M 82 im Grossen Bären. Beide sind mit 11 Mio. Lichtjahren gut viermal weiter entfernt als M 31 in der Andromeda. M 81 ist eine Spiralgalaxie mit deutlich sichtbaren Armen; M 82 ist langgezogen und durch die gravitationelle Einwirkung von M 81 chaotisch.

Wir gehen einen Schritt weiter und schauen uns Galaxien an, die um die 25 Mio. Lichtjahre, also mehr als doppelt so weit wie M 81 M 82, von uns entfernt sind. Da ist die Spiralgalaxie M 101 im Grossen Bären und vor allem die Doppelgalaxie M 51 in den Jagdhunden, mit zwei hellen Kernen und einer Scheibe mit gut sichtbarer Spiralstruktur. Wir sehen nahezu senkrecht auf die Scheibe dieser Spiralgalaxie.

Nun schwenken wir das Fernrohr in das Hauptgebiet unseres Beobachtungsprogramms und beobachten die Spiralgalaxien M 65 und M 66 beim Stern ϑ im Löwen, die 29 Mio. bzw. 25 Mio. Lichtjahre von uns entfernt sind und als nicht mehr gegliederte elliptische Flächen erscheinen. Mit dem 30-cm-Spiegel von Herrn Dubach sind sie problemlos zu sehen, bei einem 11,5-cm-Spiegel liegen sie nahe an der Sichtbarkeitsgrenze.

Etwas weiter östlich, zwischen Denebola einerseits sowie δ und ϵ Virginis andererseits, gelangen wir in das Gebiet grösster Galaxiendichte am ganzen Himmel. Im gewissen Zonen tritt dem Fernrohrbeobachter zunächst eine verwirrende Fülle von Galaxien entgegen. «Mehr Galaxien als Vordergrundsterne», das gilt hier auch schon für den Beobachter an einem mittelgrossen Fernrohr. Im Tirion-Atlas sind auf Blatt 13 bzw. 14 zwischen 12h und 13h und zwischen -1° und $+20^\circ$ 152 Galaxien eingezeichnet. Der Feldstecher freilich genügt nicht, um von diesen Galaxien etwas zu sehen. Es handelt sich um den Virgo-Galaxienhaufen und um den von uns abgewandten Randbereich des Virgo-Haufens oder Virgo-Superhaufens in der Jungfrau und nördlich angrenzenden Haar der Berenike. Galaxien im Bereiche des Virgo-Haufens sind zwischen 36 Mio. und etwa 60 Mio. Lichtjahre von uns entfernt, solche des fernen Randbereichs 70 Mio. bis etwa 100 Mio. Lichtjahre. Der Virgo-Haufen, die weiter als dieser entfernten Galaxien in der gleichen Himmelsgegend und wohl alle schon mit mittelgrossen

sen Fernrohren beobachtbaren Galaxien bis einschliesslich unserer Lokalen Gruppe werden bisweilen zum lokalen Superhaufens zusammengefasst, wobei die äusseren Galaxien (-Gruppen) dieses riesigen Systems sich (noch) nicht im Gravitationszog des Virgo-Haufens befinden, wie BRUNO BINGGELI in einem Vortrag 1987 festgestellt hat.

Jetzt aber zu den einzelnen herausragenden Galaxien des Virgo-Haufens und jener Gebiete des lokalen Superhaufens, die sich jenseits des Virgo-Haufens befinden.

Wir beginnen mit der vielbeschriebenen kugelförmigen Riesengalaxie M 87, dem Gravitationszentrum des Virgo-Haufens, zwischen Denebola und ϵ Virginis, aber näher bei ϵ , Mio. Lichtjahre von uns entfernt. Sie ist schon mit kleinen Fernrohren (11,5 cm) deutlich zu sehen und gleich einem lichtschwächeren Kugelsternhaufen.

Nur etwa $15'$ weiter westlich finden wir die Galaxien NGC 4476 und NGC 4478, im (unsichtbaren) Halo von M 87; etwas mehr als 1° nordwestlich von M 87 die elliptischen Galaxien M 86 und M 84. Die östliche von ihnen, M 86, weist trotz ihrer Entfernung von 70 Mio. Lichtjahren eine negative Radialverschiebung (-419 km/s) auf und gehört zum jenseitigen Randbereich. Die westlichere, M 84, ist 37 Mio. Lichtjahre von uns entfernt, liegt also im Bereich des Virgo-Haufens. Von M 86 zieht sich eine auffällig dicht besetzte Galaxienreihe nordostwärts bis in die Nähe von M 88. Aus dieser Reihe sind zu erwähnen die Galaxien in Kollision NGC 4435 und NGC 4438, etwa $30'$ östlich von M 86. Am nördlichen Ende der Reihe, rund 2° nordnordöstlich M 87, sehen wir die Spiralgalaxie M 88 (in dieser Entfernung ohne Struktur), die 85 Mio. Lichtjahre von uns entfernt ist und dem fernen Randbereich angehört. Ebenfalls zu diesem Randbereich gehört die Spiralgalaxie M 99, gut 3° westlich von M 88, mit Vordergrundstern im umkehrenden Fernrohr unten. M 99 ist mit 100 Mio. Lichtjahren Entfernung eines der am weitesten entfernten datierten Systeme, die der Amateurbeobachter in natura sehen kann.

Weitere identifizierbare Galaxien des Virgo-Haufens und vor allem des Randbereichs befinden sich östlich von M 87. Zum Randbereich gehören die Kugelgalaxie M 89, Entfernung 70 Mio. Lichtjahren, gut 1° östlich von M 87; und M 58, eine eng gewundene Spirale mit Vordergrundstern, Entfernung 75 Mio. Lichtjahre, nur etwa $40'$ südöstlich von M 89. Die elliptische Galaxie M 60 befindet sich halbwegs zwischen M 87 und ϵ Virginis und gehört mit einer Entfernung von 50 Mio. Lichtjahren dem Virgo-Haufen an. In unmittelbarer nordwestlicher (nur optischer) Nachbarschaft zu M 60 befindet sich die Spiralgalaxie NGC 4647. Nur etwa $20'$ westlich von M 60 sehen wir die elliptische Galaxie M 59, mit einer Entfernung von 70 Mio. Lichtjahren im Randbereich des Virgo-Haufens. Zwei weitere Galaxien im Kollision, NGC 4567 und 4568, befinden sich gut $30'$ südwestlich von M 58.

Abschliessend wenden wir uns einer etwas weiter südlich liegenden Galaxiengruppe um M 49 zu. Die elliptische Galaxie M 49 liegt zwischen Denebola und δ Virginis, aber nur halb so weit von δ Virginis wie Denebola entfernt. Mit einer Entfernung von 36 Mio. Lichtjahren gehört sie dem Virgo-Haufen an, sie ist mit Magnitudo 9.3 die hellste in weiterem Umkreis und wird an Helligkeit nur noch vom «Sombbrero-Nebel» (M

104) erreicht, der sich fast 20° weiter südlich an der Grenze zwischen Jungfrau und Rabe befindet. Gut 1° östlich M 49 sehen wir, unverwechselbar mitten zwischen zwei Sternen 7. Grösse, die $15'$ voneinander entfernt sind, NGC 4526, eine eng gewundene Spirale; die mit einer Entfernung von 70 Mio. Lichtjahren dem Randbereich angehört. NGC 4526 ist, wie M 87, M 86, M 89, M 60, und M 49, bei guter Sicht auch schon mit dem 11,5-cm-Fernrohr zu sehen. 2° südwestlich von M 49 ist NGC 4365 zu finden, eine elliptische Galaxie, welche, 47 Mio. Lichtjahre von uns entfernt, zum Viro-Haufen gehört. 2° südsüdwestlich von NGC 4365 befindet sich schliesslich die Spiralgalaxie M 61, nach einem Drittel der Strecke γ Virginis -

Denebola. M 61 dürfte mit einer Entfernung von 64 Mio. Lichtjahren auch schon zum Randbereich des Virgo-Haufens gehören.

Fürwahr eine grosse Fülle von Daten! Doch will diese Arbeit nicht bloss Lektüre sein, sondern eine Anleitung zur systematischen Beobachtung von Galaxien.

Besonders eifrige Himmelsbeobachter seien daran erinnert, dass dieselbe Szenerie des erweiterten Virgo-Haufens im Dezember/Januar am Morgen zu sehen ist.

Adresse des Autors: Dr. KONRAD HESS, Napfstrasse 14 CH-3550 Langnau i. E.

Retrospektive: Astrophysik 1986

Fortsetzung aus Orion 223

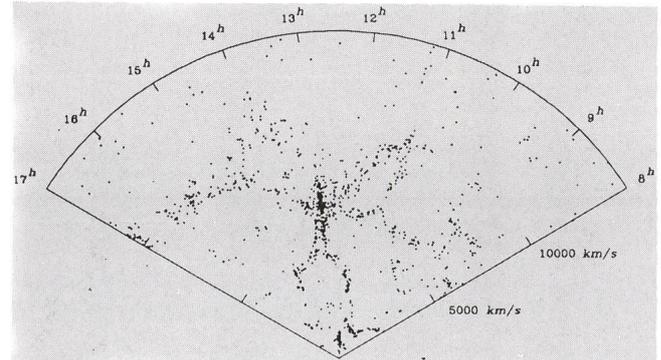
Blasenstruktur des Universums

Eine aktuelle Durchmusterung eines scheibenförmigen Querschnitts durch das Universum ergab, dass die Galaxien auf der Oberfläche von dünnen sphärischen Schalen verteilt sind. Diese Folgerung hat starke mögliche Implikationen für die schwierigen Aussagen der Kosmologie, eingeschlossen der Bildung von Galaxien, des Ursprungs der Haufen- und Superhaufenbildung, der Natur und des Vorherrschens von unsichtbarer Materie im intergalaktischen Raum und die Interpretation einer gleichermässen neuen Entdeckung, dass Galaxien innerhalb einer weiten Region, welche sowohl die Milchstrasse und ihre Lokale Gruppe von Galaxien einschliesst, einer gemeinsam gerichteten Bewegung teilhaben.

Die durchmusterte Scheibe durch das Universum umfasst am Himmel 6 Grad Breite und 117 Grad Länge. Sie ist um den galaktischen Nordpol zentriert und schneidet den Coma-Galaxienhaufen. Weil die Durchmusterung durch die sichtbare Helligkeit limitiert wird, hängt die Distanz, bis zu welcher Galaxien beobachtet werden, von deren absoluter Helligkeit ab; hellere Galaxien werden bis in grössere Entfernungen detektiert. Galaxien von mittlerer absoluter Helligkeit wurden bis in Tiefen von ungefähr 100 Mpc (ca. $330 \cdot 10^6$ Lichtjahre) in der Scheibe beobachtet, unter der Annahme, dass die Hubble Konstante $H_0 = 100$ km/s/Mpc beträgt. Für kleinere Werte von H_0 , welche von gewissen Astrophysikern bevorzugt werden, mögen die durchmusterten Distanzen und die Skala der identifizierten Strukturen zweimal so gross sein.

Wie in allen Studien über grossräumige Strukturen des Universums, werden die Distanzen nicht direkt bestimmt, sondern durch die Rotverschiebung der 1100 Galaxien in dieser Studie, welche ausschliesslich der Expansion der Universums zuzuschreiben ist. Viele der Rotverschiebungen wurden mit einem 1.5m-Teleskop auf Mount Hopkins gemessen, in der Nähe von Amado (Arizona). Vermutlich hat jede Galaxie eine sogenannte Eigenbewegung, als Folge ihrer Bewegung relativ zu den nahegelegenen Massenkonzentrationen solcher Galaxienhaufen. Die Effekte solcher Eigenbewegungskomponen-

ten wurden vernachlässigt, ein Umstand, der weiterer Untersuchung bedarf.



Figur 3: Diese zweidimensionale Darstellung einer 3D-Karte, publiziert von Margaret Geller, John Huchra und Valérie de Lapparent vom Harvard Smithsonian Center for Astrophysics, zeigt Galaxien (durch Punkte bezeichnet), welche auf Oberflächen von gigantische Blasenstrukturen verteilt sind. Der «Homunculus» in der Mitte wird von einem Galaxienhaufen im Sternbild Coma gebildet.

Die Galaxien in der durchmusterten Scheibe scheinen auf der Oberfläche von Schalen lokalisiert zu sein, auf «Blasen», mit einem typischen Durchmesser von 25 Mpc; dort ist eine betonte Unterhäufigkeit von detektierbaren Galaxien im Innern der Blasen festzustellen, welche bis zu 50 Mpc anwachsen. Die Daten ermutigen die Verteidiger der explosiven Galaxienbildungs-Theorie, weil Stosswellen, welche von dieser Theorie vorausgesagt werden, die Dünne der Schalenwände zu erklären vermögen. Trotzdem vermögen die existierenden Versionen dieser Theorie nicht die grossen Durchmesser einer typischen Blase zu erklären. Die Pfannkuchentheorie für die Bildung von grossräumigen Strukturen im Universum (wie etwa Superhaufen) führen natürlicherweise zur Voraussage von filamentartigen Strukturen im Universum, welche von gewissen Beobachtungen bestätigt zu sein scheinen.