

## Galaktischer Kannibalismus

*Dr. Eva Grebel*

**Astronomisches Recheninstitut – Zentrum für Astronomie Heidelberg**

Text: Wolfgang Grimm, Bilder: Dieter Scherer

Im gut besuchten Vortragssaal berichtete Dr. Grebel über neue Forschungsergebnisse zur Entwicklung von Galaxien und den Wechselwirkungen zwischen ihnen.

Der Vortrag begann mit der Beschreibung der Bestandteile einer typischen großen Spiralgalaxie: Kern, Spiralarme, Halo.

Mit "Kannibalismus" soll hier die momentan allgemein akzeptierte Vorstellung über die Methoden des Wachstums der Galaxien bezeichnet werden.

Das zurzeit gängige Modell der Entstehung von Strukturen und Galaxien geht davon aus, dass sich einige 100 Millionen Jahre nach dem Urknall aus frühen Dichtefluktuationen der Materie Protogalaxien bildeten. Dabei entstehen größere Strukturen aus der Verschmelzung von kleineren (nach dem bekannten Sprichwort: "Die Großen fressen die Kleinen").



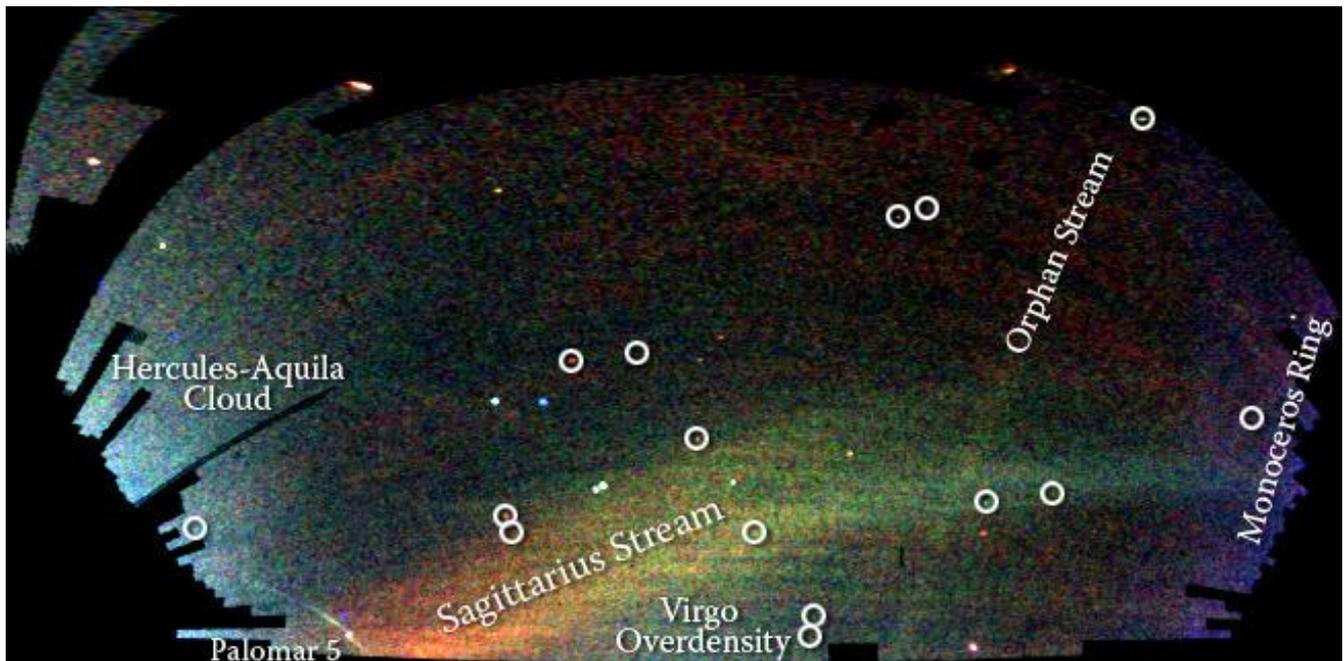
Was zeigt nun der Vergleich zwischen dem Modell und den Beobachtungen:

Auf großen Skalen (einige hundert Millionen bis Milliarden Lichtjahre) stimmen die Ergebnisse der Theorie recht gut mit den Beobachtungen überein. Auf kleineren Entfernungen gibt es zwar eine qualitative Übereinstimmung, jedoch auch größere Abweichungen.

Auf Bildern sehr weit entfernter Galaxienhaufen sind oft Sternsysteme zu sehen, die deutliche Zeichen von Störungen durch benachbarte Galaxien zeigen. Das lässt darauf schließen, dass Wechselwirkungen zwischen Galaxien im frühen Universum wesentlich häufiger vorkamen.

Beim Vergleich auf kleinen Skalen ergibt sich ein Problem in der Bildung der Strukturen: Die Theorie sagt viel mehr kleine Galaxien voraus als bisher beobachtet, wobei die Diskrepanz immerhin den Faktor 1000 beträgt.

Das bedeutete für die Wissenschaftler, dass vermehrt nach "sehr" kleinen Galaxien gesucht werden musste. Dazu wurde nach solchen Strukturen in und in der Umgebung der Milchstraße gesucht. Mittels der Himmelsdurchmusterung des "Sloan Digital Sky Survey (SDSS) wurde die Zahl der entdeckten Zwerggalaxien verdreifacht. Dabei waren die Neuentdeckungen mit zum Teil nur einigen tausend Sternen deutlich kleiner als Kugelsternhaufen.



Karte der Sterndichte der äußeren Regionen der Milchstraße gewonnen aus den SDSS-Bildern des nördlichen Himmels. Das Bild zeigt einige der neu gefundenen Sternströme sowie die neu entdeckten Zwerg-Galaxien (Kreise). Am auffälligsten ist der Sagittarius-Strom, dessen Sterne der schon bekannten gleichnamigen Zwerggalaxie entstammen. Palomar 5 ist ebenfalls eine Zwerggalaxie. (Von V. Belokurov und Sloan Digital Sky Survey)

Mit neuen Durchmusterungen hoffen die Astronomen weitere dieser "winzigen" Galaxien zu finden.

Damit entsteht die Frage: Besteht die Milchstraße aus unzähligen kleineren Galaxien? Ist der Kannibalismus nachweisbar? Wie sehen die Spuren aus, die die Verschmelzungen hinterlassen haben? Sind diese mit den derzeitigen Beobachtungsmöglichkeiten nachweisbar?

Bei weiteren Analysen von Himmelsdurchmusterungen ließen sich sehr schwache Sternströme feststellen. Diese bilden sich bei der Zerstörung der Zwerggalaxie durch die Gravitationskräfte der Milchstraße. Dabei verteilen sich die Sterne nach und nach auf der Umlaufbahn der Galaxie. Durch ihre im Verhältnis zur Milchstraße sehr geringen Masse (einige tausend bis hunderttausend Sterne) verursachten diese Galaxien keine bisher feststellbaren Störungen in der Struktur der Galaxis. Weitere Ergebnisse erwarten die Astronomen von den Beobachtungen des Satelliten GAIA, dessen Start für September oder Oktober dieses Jahres geplant ist.

Wie sieht das in unserer galaktischen Nachbarschaft aus? Am Südhimmel können die Große und Kleine magellansche Wolke beobachtet werden. Beides sind Satellitengalaxien der Milchstraße und zeigen Anzeichen für eine Wechselwirkung untereinander. Beobachtungen mit Radioteleskopen zeigten, dass es zwischen den beiden Systemen eine Verbindung durch Wolken aus Wasserstoffgas gibt. Außerdem ist der Magellan-Strom ein Anzeichen für die beginnende Zerstörung der beiden Galaxien. Inzwischen wurden auch um die Andromeda-Galaxie (M31) Sternströme nachgewiesen, sowie die Wechselwirkung mit der Begleitgalaxie NGC 205 (M101). Auch zu der kleineren Spiralgalaxie M33, die schon im Sternbild Dreieck liegt, wurde inzwischen eine schwache Materiebrücke gefunden.



Genauere Messungen zeigten, dass sich die Andromeda-Galaxie auf die Milchstraße zu bewegt und in ca. 5 Milliarden Jahren mit dieser kollidiert. Bilder einer Simulation zeigen, wie M31 immer größer am Himmel wird, bis sich dann die beiden Galaxien durchdringen. Bereits vorher werden sich beide Systeme gegenseitig stark beeinflussen. Beim Durchdringen wird es kaum zu direkten Sternkollisionen kommen. Jedoch wird das interstellare Gas stark verdichtet werden und dies zur Bildung vieler neuer Sterne führen. Zunächst werden sich die beiden Systeme wieder voneinander trennen, jedoch wird sich die Bewegungsrichtung wieder umkehren. Nach wenigen weiteren Durchdringungen werden beide (ehemaligen) Spiralgalaxien zu einer großen elliptischen Galaxie verschmelzen.

Nach ca. eine Stunde beendete Dr. Grebel ihren hochinteressanten Vortrag und beantwortete unermüdlich noch viele Fragen aus dem Publikum.



Dr. Eva Grebel ist Direktorin des Astronomischen Rechen-Instituts, das Teil des Zentrums für Astronomie der Universität Heidelberg ist, sowie Professorin für Astronomie.