



Presseinformation
Max-Planck-Institut für extraterrestrische
Physik
07. Mai 2008

Vermisstes Stück des kosmologischen Puzzles gefunden

Astronomen entdecken einen Teil lange gesuchter baryonischer Materie in einem Filament zwischen zwei Galaxienhaufen

Die Zusammensetzung des Universums bereitet den Astrophysikern großes Kopfzerbrechen: Weit über 90 Prozent bestehen aus bisher unerforschten Stoffen – drei Viertel aus der geheimnisvollen Dunklen Energie, die das All auseinandertreibt, und etwa 21 Prozent aus Dunkler Materie, deren Bestandteile die Physiker bisher nicht ergründen konnten. Ganze vier Prozent des Universums setzen sich aus der uns vertrauten Form der Materie zusammen, aus der auch wir selbst bestehen, der sogenannten baryonischen Materie. Selbst dieser geringe Anteil gibt allerdings Rätsel auf: Die bekannten Sterne, Galaxien und Gase im All machen zusammen nur die Hälfte dieser vier Prozent aus. Jetzt hat ein Team von Astrophysikern des Max-Planck-Instituts für extraterrestrische Physik (MPE) und der ESO in Garching bei München sowie zweier Institute in den Niederlanden Hinweise auf einen Teil der vermissten Baryonen in einem brückenartigen Filament zwischen zwei Galaxienhaufen gefunden (Astronomy & Astrophysics Letters, Mai 2008).

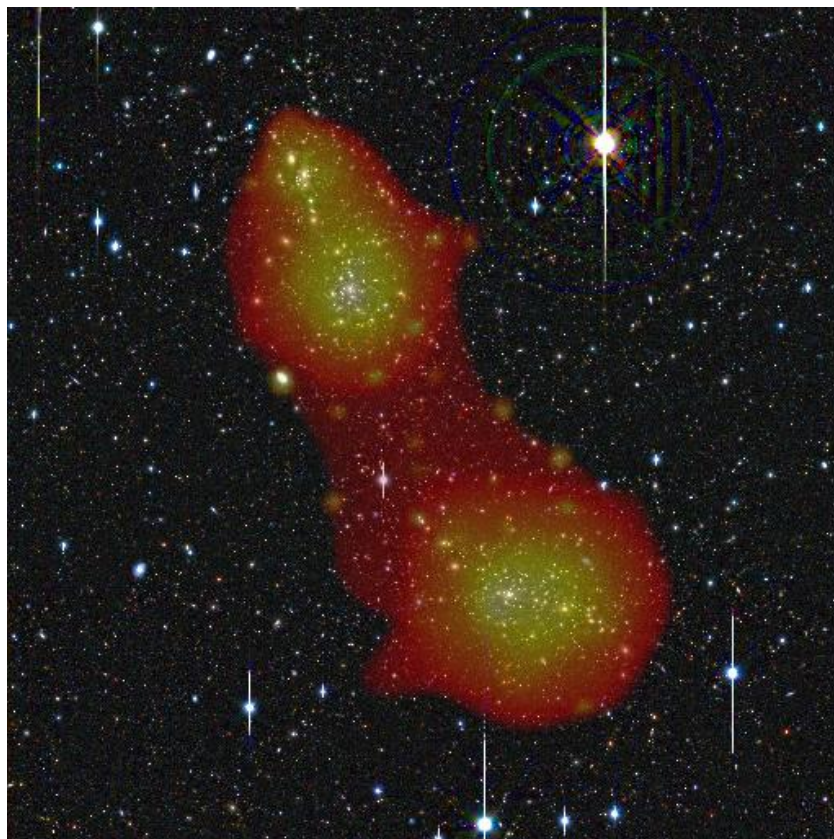


Bild: ESA/XMM-Newton/ EPIC/ ESO (J. Dietrich)/ SRON (N. Werner)/ MPE (A. Finoguenov)

Eine Brücke aus heißem Gas verbindet zwei Galaxienhaufen. Kombination aus Röntgenbild und optischem Bild von Abell 222 und Abell 223.

Das Universum ist wie ein überdimensionales Spinnennetz aufgebaut: Der Hauptteil der sichtbaren Materie ist entlang der faserartigen Strukturen der Dunklen Materie angeordnet. An seinen Fäden und Knoten hält dieses Gewebe riesige Brocken baryonischer Materie fest, die sich aus Quarks und Leptonen zusammensetzen. Studien über den Urknall und die Fluktuationen der kosmischen Hintergrundstrahlung ergeben recht genaue Zahlen über das Vorhandensein von Baryonen im All. Aus den Berechnungen wussten die Astronomen also seit langem, dass sich die verschollenen Teile des kosmologischen Puzzles irgendwo verstecken müssen. Diese einzige direkt beobachtbare Komponente im All aufzuspüren und zu verstehen ist die Voraussetzung, um mehr über das Netz Dunkler Materie erfahren und die Qualität verschiedener kosmologischer Modelle überprüfen zu können.

Der fehlende Anteil der baryonischen Materie wird von den Forschern seit etwa neun Jahren in Form heißer, ultradünner Gasschleier besonders niedriger Dichte zwischen größeren Strukturen vermutet. Wegen seiner hohen Temperatur ging man davon aus, dass dieses Gas vor allem im fernen Ultraviolett- und im Röntgenbereich strahlt. Die Wissenschaftler um Norbert Werner vom SRON Netherlands Institute for Space Research haben deshalb das Röntgen-Weltraumobservatorium XMM-Newton benützt, um die beiden Galaxienhaufen Abell 222 und Abell 223 zu beobachten, die durch eine schmale Struktur miteinander verbunden sind. Die Wahl fiel auf dieses System wegen seiner besonders günstigen Geometrie: Man sieht die Materiebrücke schräg von vorn fast entlang der Sichtlinie. Dadurch verstärkt sich ihre sehr geringe Flächenhelligkeit durch die Projektion.

Das heiße, im Röntgenlicht sichtbare Gas, das die Wissenschaftler dort fanden, ist Teil der bisher vermissten baryonischen Materie. Die Eigenschaften des Gases, etwa Dichte und Temperatur, entsprechen im Wesentlichen dem, was Simulationen vorhergesagt hatten. „Gerade diesen wärmsten Teil der fehlenden Baryonen zu entdecken war wichtig, weil alle existierenden Modelle zwar die verschwundene Materie in irgendeiner Form heißen Gases vermuten, sich aber über die Extreme bisher nicht klar werden konnten“, erklärt Alexis Finoguenov, Astrophysiker am MPE.

Es ist das erste Mal, dass Wissenschaftler die Brücke aus Gas zwischen zwei Galaxienhaufen im Röntgenlicht sehen können. „Bisher konnten wir nur die Cluster sehen, sozusagen die dichten Knoten des Netzes. Nun können wir erstmals auch die Verbindungsfäden des kosmischen Spinnennetzes studieren“, so MPE-Wissenschaftlerin Aurora Simionescu, Ko-Autorin der Publikation.

Die Entdeckung des Gases ist ein wichtiger Schritt auf dem Weg zu einem vollständigen Verständnis der Entwicklung des Kosmos. Die Verteilung und Zusammensetzung der baryonischen Materie gibt Aufschluss darüber, was genau nach dem Urknall ablief und welche Kräfte das Weltall heute und in Zukunft dominieren. Die Astronomen wollen nun in weiteren Weltraummissionen vergleichbare galaktische Systeme aufspüren. Langfristig wird es dazu notwendig sein, ein speziell für diesen Zweck optimiertes Weltraumobservatorium zu bauen, das den Kosmos mit weitaus höherer Empfindlichkeit durchsucht als die heutigen Satelliten.

Weitere Informationen erhalten Sie von:

Dr. Mona Clerico
Pressesprecherin
Max-Planck-Institut für Astrophysik und
Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik
Tel.: +49 89 30000-3980
E-Mail: clerico@mpe.mpg.de

Dr. Alexis Finoguenov
Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik
Tel. +49 89 30000-3644
E-Mail: alexis@mpe.mpg.de