

03.03.2006 - ASTRONOMIE

sciencz.com

## Überschallknall im All



Zentralregion von Stephans Quintett - ein kompliziertes Geflecht aus Galaxien und intergalaktischem Medium. Das Muster entstand durch Wechselwirkung der Galaxie NGC7318b (blaue Wolke rechts der Mitte) mit ihrer Umgebung  
Bild: NASA/JPL-Caltech

(IB) Astronomen haben in einer Galaxiengruppe eine gigantische Schockwelle aufgespürt, die größer ist als die Milchstraße. Mit dem NASA-Infrarotteleskop Spitzer untersuchte das internationale Team - zu ihm gehören Wissenschaftler des Max-Planck-Instituts für Kernphysik und des California Institute of Technology in Pasadena - die Galaxiengruppe "Stephans Quintett". Diese Gruppe von fünf Galaxien ist Schauplatz einer gewaltigen kosmischen Kollision. Die Entdeckung liefert den Forschern neue Einblicke in die Anfänge des Universums, als Verschmelzungen und Zusammenstöße von Galaxien an der Tagesordnung waren.

Seit Jahrzehnten beobachten Wissenschaftler die 300 Millionen Lichtjahre entfernte Galaxiengruppe namens "Stephans Quintett" mit optischen Teleskopen. Die ungewöhnliche Gestalt der Galaxien ließ sie vermuten, dass die Sternsysteme früher oft kollidiert sind - und noch heute miteinander kollidieren. Vor kurzem haben Astronomen im Radio- und Röntgenbereich riesige Gasmengen zwischen den Galaxien ausgemacht; diese Wolken bestehen

hauptsächlich aus Wasserstoff und Helium, besitzen hundert Milliarden Sonnenmassen und enthalten mehr Gas als die Galaxien selbst.

Jetzt hat ein Team aus deutschen, amerikanischen, australischen und chinesischen Forschern das Weltraumteleskop Spitzer auf die Galaxiengruppe gerichtet und mit dem sehr empfindlichen Infrarot-Spektrometer des Instruments die Galaxie NGC 7318b unter die Lupe genommen. NGC 7318b bewegt sich sehr schnell auf die anderen Galaxien zu und erzeugt auf ihrem Weg durch das intergalaktische Gas eine gigantische Schockwelle - größer als unsere Milchstraße mit ihren 100.000 Lichtjahren Durchmesser.

Eine der häufigsten, uns bekannten Arten von Schockwellen ist der Überschallknall, wie er etwa von Kampfflugzeugen erzeugt wird. Wenn ein Jet die Schallmauer durchbricht, holt er seine eigenen Schallwellen ein bzw. überholt sie. Diese werden zu einer kegelförmigen "Schockwelle" zusammengedrückt, die sich nach außen in Richtung Boden bewegt und dabei den bekannten Überschallknall erzeugt. Der Überschallschock ist in der Regel unsichtbar, aber bei hoher Luftfeuchtigkeit kommt es vor, dass Dampf zu Wassertropfen kondensiert und dabei eine sichtbare, kegelförmige Wolke am Heck des Düsenflugzeugs bildet.

Die Schockwelle von "Stephans Quintett" hingegen verrät sich durch eine starke Infrarotstrahlung. Sie stammt von Wasserstoffmolekülen, die bei der Kollision von Materie zum Leuchten angeregt werden. "Die Stärke der Strahlung und die Tatsache, dass das Gas derart durcheinander gewirbelt wird, war für uns eine große Überraschung", sagt Gruppenleiter Philip Appleton vom California Institute of Technology in Pasadena. "Wir erwarteten die spektrale Zusammensetzung von Staubkörnchen. Stattdessen sahen wir nichts außer einem Spektrum von Wasserstoffmolekülen, wie es im Labor zu sehen ist. So etwas haben wir in einem Galaxiensystem noch nie zuvor beobachtet."

Mit dem Spektrometer auf Spitzer identifizierten die Wissenschaftler in "Stephans Quintett" eine ungewöhnlich "verschmierte" Linie - die breiteste, die bei heißem Wasserstoff jemals gefunden wurde. Aus ihr ließ sich eine Geschwindigkeit von 870 Kilometern pro Sekunde errechnen - das Gas bewegt sich also hundertmal schneller als der Schall in Luft (330 Meter pro Sekunde). "Anscheinend entstehen Wasserstoffmoleküle entweder in der Schockwelle oder hinter ihr, ähnlich den Wassertropfen, die sich hinter einem Jet bilden, der die Schallmauer durchbricht. Nur passiert das hier in kosmischen Dimensionen und bei einer Geschwindigkeit von Mach 100 oder mehr", sagt Richard Tuffs von der Astrophysik-Abteilung des MPI für Kernphysik in Heidelberg.

Die Beobachtungen geben Einblick in die Vergangenheit des Alls. Damals kollidierten und verschmolzen die Galaxien noch viel häufiger als in der Gegenwart. "So bietet uns eine benachbarte Galaxiengruppe, die von einer dichten Gaswolke verhüllt ist, ein Modell des Universums, wie es vor zehn Milliarden Jahren ausgesehen hat", sagt Cristina Popescu, eine Co-Autorin aus dem Heidelberger Max-Planck-Institut. Zu dieser Zeit waren bereits die ersten Galaxien entstanden, ihre Dichte und die des Weltraums waren allerdings viel höher als heute. "In dieser Hinsicht gleichen unsere Beobachtungen einer Reise mit der Zeitmaschine", so Popescu.

Die neuen Ergebnisse deuten außerdem darauf hin, dass die helle Infrarotstrahlung weit entfernter Galaxien nicht nur von den Sternen ausgeht, sondern auch von gewaltigen Schockwellen im Gas kollidierender Galaxien erzeugt wird. Übrigens wird unsere Milchstraße in zwei Milliarden Jahren voraussichtlich mit dem Andromeda-Nebel zusammenstoßen und dabei selbst eine kosmische Schockwelle erzeugen.

Mehr im Internet:  
[Max-Planck-Institut für Kernphysik](#)  
[Weltraumteleskop Spitzer](#)  
[Stephan's Quintet of Galaxies](#)

<http://www.sciencz.de/ticker/art5968.html>