

Der geheimnisvolle Radiozoo in Galaxienhaufen

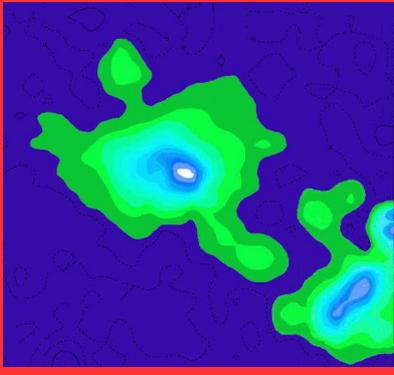
Galaxienhaufen sind die größten gravitativ gebundenen Objekte unseres Universums. Sie bestehen aus hunderten von Galaxien und dünnem heißen Wasserstoffgas, welches Röntgenstrahlung ausstrahlt.

Wenn sich lichtschnelle Elektronen (negativ geladene Teilchen) in diesem magnetisierten heißen Gas (Plasma) bewegen, entsteht eine charakteristische Strahlung, welche im Radiowellenbereich beobachtbar ist. Richtet man nun Radioteleskope (z.B. Very Large Array, siehe Bild) auf diese Quellen, kann man beeindruckende Radiophänomene beobachten. Sie geben den Astrophysikern auf der ganzen Welt noch viele Rätsel auf: So wird auch am MPA an diesen Projekten mit viel Energie geforscht.



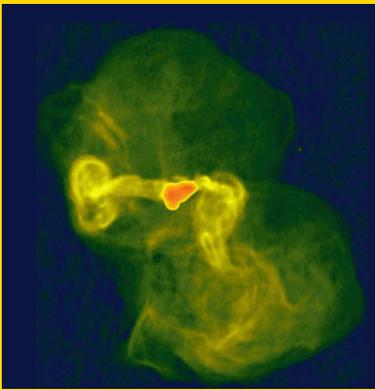
Radiohalo

Die Radioquelle in der Mitte des Bildes ist ein Prachtexemplar der Gattung Radiohalo im Coma Galaxienhaufen. Dieser erstreckt sich über 6 Millionen Lichtjahre. Der Ursprung der Radiohalos ist unklar. Im rechten unteren Teil des Bildes ist ein Radiophönix oder -tsunami zu sehen.



Radiogalaxie

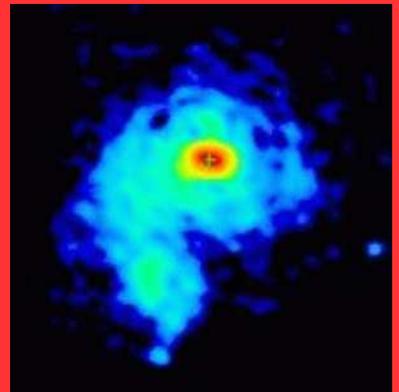
Dies ist ein Radiobild der großen elliptischen Radiogalaxie im Zentrum des Virgo Galaxienhaufens. Dieses Bild zeigt radioemittierende Plasmablasken, welche nach heutiger Vorstellung durch das Schwarze Loch im Zentrum der Galaxie gespeist werden. Das Galaxienzentrum und damit das Schwarze Loch liegt im hellen, rotgefärbten Gebiet des Bildes verborgen.



Das Bild stellt ein Gebiet der Größe von 200.000 Lichtjahren dar.

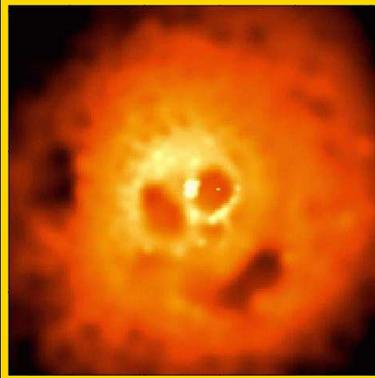
Mini-Radiohalo

Dieses Bild zeigt einen Mini-Radiohalo im Zentrum des Perseus Galaxienhaufens. Die Radioemission erstreckt sich über ein Gebiet von etwa 500.000 Lichtjahren. Charakteristisch ist ein symmetrisches Erscheinungsbild im Zentrum der Galaxienhaufen.



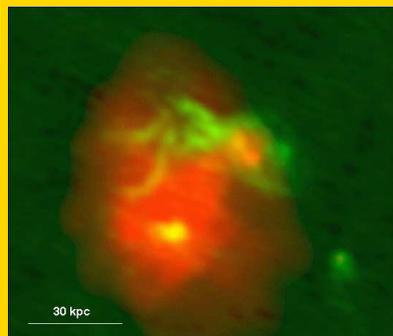
Radiogeist

Wenn nach etwa 100 Millionen Jahren die radioemittierenden Plasmablasken erlöschen, werden sie zu für Radioteleskope unsichtbaren Radiogeistern. Diese Geister hinterlassen jedoch eine Spur im Röntgenlicht. Sie erscheinen dort als dunkle Löcher, da das Radioplasma das umgebende Röntgenstrahlen emittierende Gas verdrängt. Die dunkle Gestalt in der rechten unteren Bildhälfte des Perseus Galaxienhaufens (Röntgenbild) ist solch ein Radiogeist.



Radiophönix

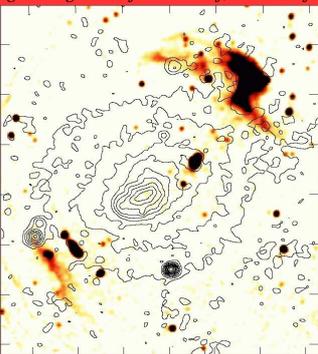
Wird ein Geist durch die Kollision zweier Galaxienhaufen zusammengestaucht, wird er zum Leuchten angeregt: Er entsteht sozusagen wie der Vogel Phönix der griechischen Mythologie aus seiner eigenen Asche wieder auf. Das Bild links zeigt einen dieser Radiophönixe im Galaxienhaufen Abell 133 mit grün gefärbter Struktur im Radiobereich. Rötlich gefärbt sieht man die Röntgenemission.



Radiotsunamis

Kommen sich zwei Galaxienhaufen zu nahe, können sie kollidieren und gewaltige Energien freisetzen. Dabei entstehen riesige Stoßwellen, die das Gas komprimieren und sich nach außen ausbreiten. In den Außenbereichen des Galaxienhaufens türmen sich immer gewaltigere Stoßwellen auf, die dazu führen, dass das Plasma zum

Radioleuchten angeregt wird. In Analogie zu den durch Seebeben ausgelösten Flutwellen wird dieses Radiophänomen Tsunami genannt. Solch eine Geschichte haben auch die Radiostrukturen im Galaxienhaufen Abell 3667, sichtbar als längliche, rötlich gefärbte Strukturen. Die Konturen stellen die Röntgenstrahlung dieses Galaxienhaufens dar.



Ein anderes Beispiel eines Phönixes im Galaxienhaufen Abell 85 ist im linken Bild zu sehen. Rechts daneben zum Vergleich ein computer-simulierter Radiophönix.

