

## Pressemitteilung

Max-Planck-Institut für Astronomie  
ESO Science Outreach Network (Carolin Liefke)

10.01.2012

<http://idw-online.de/de/news458472>

Forschungsergebnisse, Wissenschaftliche Publikationen  
Physik / Astronomie  
überregional



## El Gordo – ein massereicher und weit entfernter Galaxienhaufen

**Pressemitteilung der europäischen Südsternwarte (Garching) - Ein internationales Astronomenteam hat mit dem Very Large Telescope (VLT) der ESO in der chilenischen Atacamawüste, dem NASA-Röntgensatelliten Chandra und dem Atacama Cosmology Telescope einen äußerst heißen und massereichen junger Galaxienhaufen entdeckt – den größten solchen Haufen, der je in so großer Entfernung beobachtet wurde. Die Ergebnisse einer Studie des Galaxienhaufens werden am 10. Januar 2012 beim 219. Meeting der American Astronomical Society in Austin, Texas präsentiert.**

Der neu entdeckte Galaxienhaufen [1] erhielt von den Wissenschaftlern den Spitznamen El Gordo - spanisch für „der Große“ oder auch „der Dicke“. Er besteht aus zwei kleineren Galaxienhaufen, die mit einer Geschwindigkeit von mehreren Millionen Kilometern pro Stunde zusammenstoßen. El Gordo ist so weit entfernt, dass sein Licht sieben Milliarden Jahre benötigt, um die Erde zu erreichen.

"Dieser Galaxienhaufen ist der massereichste, heißeste und im Röntgenbereich zudem der leuchtkräftigste, den man je in dieser oder noch größerer Entfernung gefunden hat", erklärt Felipe Menanteau von der Rutgers University, der Leiter der Studie. "Wir haben El Gordo viel Beobachtungszeit gewidmet, und ich bin sehr froh, dass sich diese Investition ausgezahlt hat, denn er hat sich als ein außergewöhnliches System von kollidierenden Galaxienhaufen entpuppt."

Galaxienhaufen sind die größten durch ihre eigene Schwerkraft zusammengehaltenen Objekte im Universum. Der genaue Prozess ihrer Entstehung, bei dem kleinere Gruppen von Galaxien verschmelzen, hängt stark von der Menge an Dunkler Materie und Dunkler Energie ab, die zu der betreffenden Zeit im Universum vorhanden ist. Die Untersuchung von Galaxienhaufen kann daher auch wichtige Erkenntnisse über diese geheimnisvollen Bestandteile des Kosmos liefern.

"Riesige Galaxienhaufen wie El Gordo sind genau das, was wir entdecken wollten", ergänzt Jack Hughes, ein weiteres Mitglied des Forscherteams, ebenfalls von der Rutgers University. "Wir möchten herausfinden, ob die besten zurzeit verfügbaren kosmologischen Modelle ausreichen, um die Entstehung dieser außergewöhnlichen Objekte zu erklären."

Das Wissenschaftlerteam, angeführt von chilenischen Astronomen und Kollegen von der Rutgers University, entdeckte El Gordo durch eine leichte Verzerrung der so genannten 3K-Hintergrundstrahlung an jener Position, die der Galaxienhaufen am Himmel einnimmt. Diese Hintergrundstrahlung, die uns heute vornehmlich in Form von Mikrowellen erreicht, ist Überbleibsel des ersten Lichts, welches das Universum kurz nach der extrem heißen und dichten Urknallphase vor 13,7 Milliarden Jahren durchflutete. Diese Strahlung wechselwirkt mit den Elektronen im heißen Gas innerhalb des Galaxienhaufens; dadurch wird das Erscheinungsbild der kosmischen Hintergrundstrahlung von der Erde aus gesehen verzerrt [2]. Der Effekt ist umso stärker, je dichter und größer der Galaxienhaufen ist, der die Verzerrung verursacht. Auf diese Weise wurde El Gordo in einer Mikrowellen-Himmelsdurchmusterung mit dem Atacama Cosmology Telescope [3] entdeckt.

Mit dem Very Large Telescope der ESO bestimmten die Astronomen im Anschluss die Geschwindigkeiten der an dieser riesigen Kollision beteiligten Galaxien und ihre Entfernung von der Erde. Mit dem NASA-Röntgensatelliten Chandra untersuchten sie außerdem das heiße Gas in dem Galaxienhaufen.

Obwohl so große und gleichzeitig weit entfernte Galaxienhaufen wie El Gordo sehr selten sind, gehen die Autoren der Studie dennoch davon aus, dass ihre Ergebnisse mit den gängigen kosmologischen Modellen vereinbar sind, denen zufolge das Universum mit einem heißen Urknall begonnen hat und hauptsächlich aus Dunkler Materie und Dunkler Energie besteht.

Wahrscheinlich ist El Gordo auf ähnliche Weise entstanden wie der so genannte Bullet-Cluster, ein spektakuläres System von wechselwirkenden Galaxienhaufen, das beinahe vier Milliarden Lichtjahre näher an der Erde liegt als El Gordo. Bei beiden Objekten gibt es Anzeichen dafür, dass die normale Materie, die hauptsächlich aus dem heißen und im Röntgenbereich leuchtenden Gas besteht, von der Dunklen Materie geschieden wurde. Dazu kann es kommen, weil das heiße Gas bei der Kollision der zwei Haufen abgebremst wird, die Dunkle Materie jedoch nicht.

"Wir haben erstmalig ein Objekt wie den Bullet Cluster in einer derart großen Entfernung gefunden", schließt Cristóbal Sifón, Student an der Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC) in Santiago. "Es ist wie in dem alten Sprichwort: Um die Zukunft zu verstehen, muss man die Vergangenheit kennen."

#### Endnoten

[1] Die wissenschaftliche Bezeichnung für den Galaxienhaufen ist ACT-CL J0102-4915. Der erste Teil des Namens zeigt an, dass der Galaxienhaufen in Daten des Atacama Cosmology Telescope entdeckt wurde. Der zweite Teil gibt die Position des Haufens im südlichen Sternbild Phönix an.

[2] Dieser Effekt nennt man nach den beiden russischen Astronomen Rashid Sunyaev and Yakov Zel'dovich, die ihn bereits Ende der 1960er Jahre vorhergesagt haben, den Sunyaev-Zel'dovich- oder abgekürzt SZ-Effekt.

[3] Das Atacama Cosmology Telescope (ACT) ist ein 6-Meter-Teleskop für Mikrowellen auf dem Cerro Toco in der Atacamawüste im Norden Chiles, nahe dem Standort von ALMA. Seine Aufgabe sind hochaufgelöste Durchmusterungen des Mikrowellenhimmels, um die 3K-Hintergrundstrahlung untersuchen.

#### Zusatzinformationen

Die Ergebnisse werden am 10. Januar 2012 beim 219. Meeting der American Astronomical Society in Austin, Texas präsentiert. Ein Fachartikel dazu mit dem Titel "The Atacama Cosmology Telescope: ACT-CL J0102-4915 'El Gordo', A Massive Merging Cluster at Redshift 0.87" von Felipe Menanteau et al wurde von der Fachzeitschrift The Astrophysical Journal zur Veröffentlichung akzeptiert.

Die beteiligten Wissenschaftler sind Felipe Menanteau (Rutgers University, USA), John P. Hughes (Rutgers), Cristóbal Sifón (Pontificia Universidad Católica de Chile [PUC]), Matt Hilton (University of Nottingham, Großbritannien), Jorge González (PUC), Leopoldo Infante (PUC), L. Felipe Barrientos (PUC), Andrew J. Baker (Rutgers), Sudeep Das (University of California, Berkeley, USA und Princeton University, USA), Mark J. Devlin (University of Pennsylvania, USA), Joanna Dunkley (Oxford University, Großbritannien), Adam D. Hincks (Princeton University), Arthur Kosowsky (University of Pittsburgh, USA), Danica Madsen (University of Pennsylvania), Tobias A. Marriage (The Johns Hopkins University, Baltimore, USA), Kavilan Moodley (University of KwaZulu-Natal, Durban, South Africa), Michael D. Niemack (NIST, Boulder, USA), Lyman A. Page (Princeton University), Erik D. Reese (University of Pennsylvania), Neelima Sehgal (Stanford University, USA), Jon Sievers (University of Toronto, Kanada), David N. Spergel (Princeton University), Suzanne T. Staggs (Princeton University) und Edward Wollack (Goddard Space Flight Center, USA).

Im Jahr 2012 feiert die Europäische Südsternwarte ESO (European Southern Observatory) das 50-jährige Jubiläum ihrer Gründung. Die ESO ist die führende europäische Organisation für astronomische Forschung und das wissenschaftlich produktivste Observatorium der Welt. Getragen wird die Organisation durch ihre 15 Mitgliedsländer: Belgien, Brasilien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Italien, die Niederlande, Österreich, Portugal, Spanien, Schweden, die Schweiz, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich. Die ESO ermöglicht astronomische Spitzenforschung, indem sie leistungsfähige bodengebundene Teleskope entwirft, konstruiert und betreibt. Auch bei der Förderung internationaler Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Astronomie spielt die Organisation eine maßgebliche Rolle. Die ESO betreibt drei weltweit einzigartige Beobachtungsstandorte in Nordchile: La Silla, Paranal und Chajnantor. Auf dem Paranal betreibt die ESO mit dem Very Large Telescope (VLT) das weltweit leistungsfähigste Observatorium für Beobachtungen im Bereich des sichtbaren Lichts und zwei Teleskope für Himmelsdurchmusterungen: VISTA, das größte Durchmusterungsteleskop der Welt, arbeitet im Infraroten, während das VLT Survey Telescope (VST) für Himmelsdurchmusterungen ausschließlich im sichtbaren Licht konzipiert ist. Die ESO ist der europäische Partner für den Aufbau des Antennenfelds ALMA, das größte astronomische Projekt überhaupt. Derzeit entwickelt die ESO ein Großteleskop der 40-Meter-Klasse für Beobachtungen im Bereich des sichtbaren und Infrarotlichts, das einmal das größte optische Teleskop der Welt werden wird, das European Extremely Large Telescope (E-ELT).

Die Übersetzungen von englischsprachigen ESO-Pressemitteilungen sind ein Service des ESO Science Outreach Network (ESON), eines internationalen Netzwerks für astronomische Öffentlichkeitsarbeit, in dem Wissenschaftler und Wissenschaftskommunikatoren aus allen ESO-Mitgliedsstaaten (und einigen weiteren Ländern) vertreten sind. Deutscher Knoten des Netzwerks ist das Haus der Astronomie in Heidelberg.

#### Kontaktinformationen

Carolin Liefke  
ESO Science Outreach Network - Haus der Astronomie  
Heidelberg, Deutschland  
Tel: 06221 528 226  
E-Mail: [eson-germany@eso.org](mailto:eson-germany@eso.org)

Felipe Menanteau  
Rutgers University  
Piscataway, New Jersey, USA  
Tel: +1 732 445 5500 (x7433)  
E-Mail: [felipe@physics.rutgers.edu](mailto:felipe@physics.rutgers.edu)

John P. Hughes  
Rutgers University  
Piscataway, New Jersey, USA  
Cell: +1 732 445 5500 x 0980  
E-Mail: [jph@physics.rutgers.edu](mailto:jph@physics.rutgers.edu)

Cristóbal Sifón  
Pontificia Universidad Católica de Chile  
Santiago, Chile  
Tel: +56 2 354 4940  
E-Mail: [cjsifon@astro.puc.cl](mailto:cjsifon@astro.puc.cl)

Richard Hook

ESO, La Silla, Paranal, E-ELT and Survey Telescopes Public Information Officer  
Garching bei München, Germany  
Tel: +49 89 3200 6655  
Cell: +49 151 1537 3591  
E-Mail: rhook@eso.org

Megan Watzke  
Chandra X-ray Center  
Cambridge, Massachusetts, USA  
Tel: +1 617-496-7998  
E-Mail: mwatzke@cfa.harvard.edu

URL zur Pressemitteilung: <http://www.eso.org/public/germany/news/eso1203/> - Webversion der Pressemitteilung mit weiteren Bildern und Videos (auch in höher aufgelösten Versionen)

URL zur Pressemitteilung: <http://arxiv.org/abs/1109.0953> - Vorabversion des Fachartikels

URL zur Pressemitteilung: <http://www.eso.org/public/images/archive/category/paranal/> - Bilder vom Very Large Telescope am Paranal-Observatorium der ESO

URL zur Pressemitteilung: <http://www.nasa.gov/chandra> - Der NASA-Röntgensatellit Chandra

URL zur Pressemitteilung: <http://physics.princeton.edu/act/about.html> - Das Atacama Cosmology Telescope



Europäische Südsternwarte



Der weit entfernte Galaxienhaufen El Gordo  
Bild: ESO/SOAR/NASA