



Pressemitteilung

Starkes Trio in der Großen Magellanschen Wolke

Teleskop H.E.S.S. entdeckt drei extrem helle Gammastrahlenquellen in der Satellitengalaxie unserer Milchstraße – Tübinger Astrophysiker an internationalem Projekt beteiligt

Dr. Karl Guido Rijkhoek
Leiter

Antje Karbe
Pressereferentin

Telefon +49 7071 29-76788
+49 7071 29-76789
Telefax +49 7071 29-5566
karl.rijkhoek[at]uni-tuebingen.de
antje.karbe[at]uni-tuebingen.de

www.uni-tuebingen.de/aktuell

Tübingen, 27.01.2015

Mit Hilfe des Teleskopsystems H.E.S.S. („High Energy Stereoscopic System“) hat ein internationales Forscherteam in der Galaxie „Große Magellansche Wolke“ äußerst helle Gammastrahlenquellen sehr hoher Energie entdeckt. Es ist das erste Mal, dass stellare Quellen für Gammastrahlen in diesem Energiebereich außerhalb unserer eigenen Galaxie gefunden wurden. Die Forscher konnten drei völlig unterschiedliche Objekte beobachten: den stärksten bekannten Pulsarwind-Nebel, den leuchtstärksten bekannten Überrest einer Supernova und eine sogenannte Superblase, eine von mehreren Sternen und Supernovae gebildete Schale mit 270 Lichtjahren Durchmesser. Mit der Superblase wurde zugleich auch ein ganz neuer Typ sehr hochenergetischer Gammastrahlenquellen gefunden.

Himmelsbeobachtungen im sehr hochenergetischen Gammastrahlungslicht sind optimal, um kosmische Beschleuniger wie Supernovaüberreste oder Pulsarwind-Nebel zu finden. Dort werden geladene Teilchen (z.B. Protonen) auf extrem hohe Geschwindigkeiten beschleunigt. Treffen sie auf Licht oder Gas, senden sie hochenergetische Gammastrahlen aus. Diese lassen sich mit großen Teleskopen wie H.E.S.S. von der Erde beobachten. An den aktuellen Entdeckungen waren Wissenschaftler des „Kepler Center for Astro and Particle Physics“ der Universität Tübingen beteiligt.

Die Große Magellansche Wolke (GMW) ist eine Zwerggalaxie in einer relativ geringen Entfernung von ca. 160.000 Lichtjahren. Auf der Suche nach sehr hochenergetischen Gammastrahlen aus der GMW investierten die H.E.S.S.-Wissenschaftler insgesamt 210 Stunden Beobachtungszeit, um die größte sternbildende Region, den sogenannten Tarantula-Nebel, zu erkunden. Dabei war es erstmals möglich, einzelne sehr hochenergetische Quellen in einer Galaxie außerhalb der Milchstraße im Gammalicht voneinander zu trennen und mit bekannten Objekten zu identifizieren.

Drei unterschiedliche Objekte konnten als Gammastrahlungsquellen identifiziert werden: die Superblase 30 Dor C, der Pulsarwind-Nebel N 157B und der Supernovaüberrest N 132D.

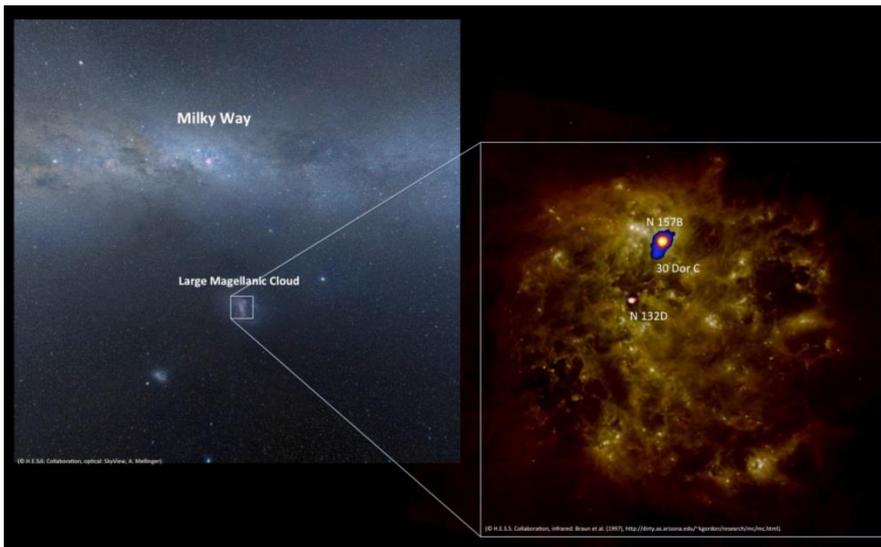
30 Dor C ist eine sogenannte Superblase, die entsteht, wenn eine Gruppe von massereichen Sternen und Sternexplosionen zusammenwirken und ihre Auswurfmassen (Sternenwinde und Explosionsmaterie) eine gemeinsame äußere Schale formen. Superblasen werden als „Fabriken“ galaktischer kosmischer Strahlung diskutiert. Die mit H.E.S.S. erzielten Ergebnisse zeigen nun, dass die Superblase 30 Dor C tatsächlich mit Hochenergiepartikeln gefüllt ist und so als Quelle kosmischer Strahlungsteilchen wirkt. Superblasen stellen damit eine neue Klasse von Quellobjekten im Hochenergiebereich dar.

Pulsare sind hochmagnetisierte, schnell rotierende Neutronensterne. Sie schleudern einen Wind ultrarelativistischer Teilchen aus, die einen Nebel bilden. Das bekannteste derartige Objekt in unserer Galaxie ist der Krebsnebel, eine der stärksten Quellen hochenergetischer Gammastrahlen am Himmel. Der durch die H.E.S.S.-Teleskope in der GMW entdeckte Nebel N 157B übertrifft den Krebsnebel in der Gammalichtstärke um eine ganze Größenordnung.

N 132D, bekannt als helles Objekt im Radio- und Infrarotbereich, gehört vermutlich zu den ältesten Supernovaüberresten, die noch hochenergetische Gammastrahlen aussenden. Bei einem geschätzten Alter zwischen 2500 und 6000 Jahren dürfte sich die Druckwelle der Sternexplosion (laut Modellrechnungen) bereits deutlich verlangsamt haben, was eigentlich bedeutet, dass sie in ihrer Wirkung als Teilchenbeschleuniger nachgelassen haben sollte. Dennoch überstrahlt N 132D selbst noch die leuchtstärksten Supernovaüberreste unserer eigenen Galaxie. Mit dieser Beobachtung haben sich Vermutungen aus früheren H.E.S.S.-Ergebnissen bestätigt, dass Supernovaüberreste viel heller leuchten können als bislang angenommen.

„Die Große Magellansche Wolke ist ein großartiges Labor, um solche Objekte zu untersuchen,“ berichtet Dr. Manami Sasaki, Emmy Noether-Nachwuchsgruppenleiterin am Institut für Astronomie und Astrophysik und Expertin für die GMW. „Wir konnten sie bereits seit einiger Zeit im Röntgenenergiebereich beobachten und untersuchen. Inzwischen haben auch Cherenkov-Teleskope wie H.E.S.S. eine Empfindlichkeit erreicht, mit der Quellen unserer Nachbargalaxie im Licht hochenergetischer Gammastrahlungsquellen untersucht werden können. So stellt sich unser Arbeitsgebiet buchstäblich in völlig neuem Licht dar.“

Noch bessere Aufnahmen solcher entfernten Objekte im hochenergetischen Gammalicht sind nur noch mit verbesserten Teleskopen möglich. „Glücklicherweise konnte die Empfindlichkeit des H.E.S.S.-Teleskopsystems durch die vor kurzem erfolgte Installation des neuen H.E.S.S. II 28-Meter-Teleskops in Namibia erheblich verbessert werden“, erklärt Professor Andrea Santangelo, Leiter der Arbeitsgruppe Hochenergieastrophysik an der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät Tübingen. Und langfristig soll das Nachfolgeprojekt „Cherenkov Teleskope Array (CTA)“ Bilder der GMW mit noch höherer Auflösung liefern. „Unter den Hauptzielen, die vom CTA-Konsortium angestrebt werden, ist auch weiterhin die Beobachtung der GMW“, sagt Dr. Gerd Pühlhofer, der die Arbeit der Tübinger Arbeitsgruppe für den hochenergetischen Gammabereich koordiniert.



Optisches Bild der Milchstraße; rechts daneben eine gezoomte Infrarotaufnahme der Großen Magellanschen Wolke. Über beide Aufnahmen ist jeweils eine H.E.S.S.-Himmelskarte gelegt.

Kartenbild der Milchstraße: © H.E.S.S.-Kollaboration, optische Aufnahme: SkyView, A. Mellinger; Kartenbild der GMW © H.E.S.S.-Kollaboration, Infrarotaufnahme: M. Braun et al. (1997), <http://dirty.as.arizona.edu/~kgordon/research/mc/mc.html>

Die H.E.S.S.-Teleskope

Die Kollaboration: Das High Energy Stereoscopic System (H.E.S.S.)-Team wird gebildet von Wissenschaftlern aus Deutschland, Frankreich, dem Vereinigten Königreich, Namibia, Südafrika, Irland, Armenien, Polen, Australien, Österreich, Schweden und den Niederlanden. Über die Arbeitsgruppe Hochenergieastrophysik am Institut für Astronomie und Astrophysik (IAAT) gehört auch die Universität Tübingen zur H.E.S.S.-Kollaboration, gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF).

Das Instrument: H.E.S.S. besteht aus vier Teleskopen von jeweils 13 Metern Durchmesser, die vor kurzem durch das riesige H.E.S.S. II 28-Meter-Teleskop ergänzt wurden. Das System ist eines der empfindlichsten Detektoren für sehr hochenergetische Gammastrahlen. Diese werden von der Erdatmosphäre absorbiert und lösen dabei einen kurzzeitigen Teilchenschauer aus. Die von diesen Teilchen ausgesandten kurzen bläulichen Lichtblitze (das sogenannte Cherenkov-Licht mit einer Leuchtdauer von wenigen Milliardstel Sekunden) werden von den H.E.S.S.-Teleskopen detektiert, indem das Licht mit großen Spiegeln gesammelt und auf extrem empfindliche Kameras reflektiert wird. Die H.E.S.S.-Teleskope sind seit Ende 2002 in Betrieb und hatten bis 2012 insgesamt 9415 Beobachtungsstunden absolviert und 6361 Millionen Teilchenschauerereignisse detektiert. Die meisten bekannten kosmischen Objekte, die sehr hochenergetische Gammastrahlen emittieren, wurden von H.E.S.S. entdeckt. In einer 2009 durchgeführten Studie wurde H.E.S.S. unter den zehn bedeutendsten Sternwarten der Welt aufgeführt.

Originalpublikation:

The exceptionally powerful TeV gamma-ray emitters in the Large Magellanic Cloud, H.E.S.S. Collaboration (corresponding authors: j.vink@uva.nl, nukri.komin@wits.ac.za, chia-chun.lu@mpi-hd.mpg.de, michael.mayer@physik.hu-berlin.de, stefan.ohm@desy.de), *Science* 347 (2015), 406-412

Web:

H.E.S.S.-Instrument: www.mpi-hd.mpg.de/HESS/pages/about/

H.E.S.S. II-Pressemitteilung der Universität Tübingen: [http://www.uni-tuebingen.de/en/1369?tx_ttnews\[tt_news\]=10160](http://www.uni-tuebingen.de/en/1369?tx_ttnews[tt_news]=10160)

Presseveröffentlichung der Universität Tübingen über BMBF-Förderung für CTA und andere Astroteilchenexperimente: <http://www.uni-tuebingen.de/en/news/newsfullview-aktuell/article/19-millionen-euro-fuer-tuebingen-astroteilchenphysiker.html>

Kontakt:

Prof. Dr. Andrea Santangelo
Universität Tübingen
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät
Institut für Astronomie und Astrophysik/Kepler Center for Astro and Particle Physics
Telefon +49 7071 29-78128
Santangelo[at]astro.uni-tuebingen.de

Dr. Gerd Pühlhofer
Universität Tübingen
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät
Institut für Astronomie und Astrophysik / Kepler Center for Astro and Particle Physics
Telefon +49 7071 29-74982
Gerd.Puehlhofer[at]astro.uni-tuebingen.de

Institut für Astronomie und Astrophysik: <http://www.uni-tuebingen.de/de/4656>