

Press release**Max-Planck-Institut für Astronomie
ESO Science Outreach Network (Dr. Markus Nielbock)**

10/28/2019

<http://idw-online.de/en/news725972>Research results, Scientific Publications
Physics / astronomy
transregional, national**ESO-Teleskop enttarnt den möglicherweise kleinsten bekannten
Zwergplaneten im Sonnensystem**

Pressemitteilung der Europäischen Südsternwarte (Garching) - Astronomen haben durch Beobachtungen mit dem SPHERE-Instrument am Very Large Telescope (VLT) der ESO ermittelt, dass der Asteroid Hygiea möglicherweise als Zwergplanet klassifiziert werden könnte. Hygiea ist das viertgrößte Objekt im Asteroidengürtel nach Ceres, Vesta und Pallas. Zum ersten Mal konnten Astronomen Hygiea mit einer so hohen Auflösung beobachten, mit der man ihre Oberfläche analysieren sowie ihre Form und Größe bestimmen kann. Sie fanden heraus, dass Hygiea annähernd kugelförmig ist und daher möglicherweise von Ceres den Titel des kleinsten Zwergplaneten im Sonnensystem übernimmt.

Als Objekt im Asteroiden-Hauptgürtel erfüllt Hygiea gleich drei der vier Voraussetzungen, um als Zwergplanet eingestuft zu werden: Sie umkreist die Sonne, ist kein Mond und hat im Gegensatz zu einem Planeten den Bereich um ihre Umlaufbahn nicht freigeräumt. Die letzte Anforderung ist, dass sie genügend Masse hat, um sich ihre eigene Schwerkraft zu einer nahezu kugelförmigen Form zu kommen. Das ist genau das, was die VLT-Beobachtungen nun über Hygiea ergeben haben.

„Dank der einzigartigen Möglichkeiten des SPHERE-Instruments am VLT, das eines der leistungsfähigsten Bildgebungssysteme der Welt ist, konnten wir die Form von Hygiea auflösen, die sich als nahezu kugelförmig erwiesen hat“, sagt der leitende Forscher Pierre Vernazza vom Laboratoire d'Astrophysique de Marseille in Frankreich. „Dank dieser Bilder kann Hygiea als Zwergplanet reklassifiziert werden, der bisher kleinste im Sonnensystem.“

Das Team nutzte die SPHERE-Beobachtungen auch, um den Durchmesser von Hygiea einzugrenzen: Er liegt etwas über 430 km. Pluto, der berühmteste unter den Zwergplaneten, hat einen Durchmesser von fast 2400 km, während Ceres fast 950 km groß ist.

Überraschenderweise zeigten die Beobachtungen aber auch, dass es Hygiea an den großen Einschlagkratern mangelt, die die Wissenschaftler eigentlich auf ihrer Oberfläche erwartet hatten, so der Bericht des Teams in der heute bei Nature Astronomy veröffentlichten Studie. Hygiea ist das Hauptmitglied einer der größten Asteroidenfamilien mit fast 7000 Mitgliedern, die alle aus demselben Ursprung haben. Die Astronomen waren davon ausgegangen, dass das Ereignis, das zur Entstehung dieser zahlreichen Gruppe führte, auf Hygiea seine Spuren hinterlassen hat.

„Dieses Ergebnis war eine echte Überraschung, da wir damit gerechnet haben, ein großes Einschlagsbecken vorzufinden, wie es bei Vesta der Fall ist“, erklärt Vernazza. Obwohl die Astronomen 95% der Oberfläche von Hygiea beobachtet haben, konnten sie nur zwei eindeutige Krater identifizieren. „Keiner dieser beiden Krater hätte durch den Einschlag verursacht werden können, der die Hygiea-Asteroidenfamilie hervorgebracht hat, denn deren Gesamtvolumen entspricht in etwa dem eines 100 km großen Objekts. Sie sind zu klein“, erklärt Miroslav Brož vom Astronomischen Institut der Karls-Universität im tschechischen Prag, einer der Ko-Autoren der Studie.

Das Team beschloss, weitere Untersuchungen durchzuführen. Anhand numerischer Simulationen folgerten sie, dass die Kugelform von Hygiea und die große Familie der Asteroiden wahrscheinlich das Ergebnis eines schweren Frontalzusammenstoßes mit einem großen Projektil mit einem Durchmesser zwischen 75 und 150 km sind. Ihre Simulationen zeigen diesen gewaltigen Aufprall, von dem man annimmt, dass er vor etwa 2 Milliarden Jahren stattgefunden hat und der den Mutterkörper völlig zerstört hat. Nachdem sich die übrig gebliebenen Teile wieder zusammengesetzt hatten, entstand die runde Form von Hygiea und tausende von Begleit-Asteroiden wurden erzeugt. „Eine solche Kollision zwischen zwei großen Körpern im Asteroidengürtel ist in den letzten 3-4 Milliarden Jahren einzigartig“, erläutert Pavel Ševeč, Doktorand am Astronomischen Institut der Prager Karls-Universität, der ebenfalls an der Studie beteiligt war.

Die detaillierte Erforschung von Asteroiden ist nicht nur aufgrund der Fortschritte in der numerischen Berechnung, sondern vor allem durch leistungsfähigere Teleskope möglich geworden. „Dank des VLT und SPHERE als Instrument der nächsten Generation mit adaptiver Optik können wir nun Hauptgürtelasteroiden mit beispielloser Auflösung abbilden und die Lücke zwischen bodengebundenen Beobachtungen und interplanetaren Satellitenmissionen schließen“, resümiert Vernazza.

Weitere Informationen

Die hier vorgestellten wissenschaftlichen Ergebnisse erscheinen am 28. Oktober in der Zeitschrift Nature Astronomy.

Die beteiligten Wissenschaftler sind P. Vernazza (Aix Marseille Universität, CNRS, Laboratoire d'Astrophysique de Marseille, Frankreich), L. Jorda (Aix Marseille Universität, CNRS, Laboratoire d'Astrophysique de Marseille, Frankreich), P. Ševeč (Institut für Astronomie, Karls-Universität, Prag, Tschechische Republik), M. Brož (Institut für Astronomie, Karls-Universität, Prag, Tschechien), M. Viikinkoski (Mathematik und Statistik, Universität Tampere, Tampere, Finnland), J. Hanuš (Institut für Astronomie, Karls-Universität, Prag, Tschechien), B. Carry (Université Côte d'Azur, Observatoire de la Côte d'Azur, CNRS, Laboratoire Lagrange, Nizza, Frankreich), A. Drouard (Aix Marseille Universität, CNRS, Laboratoire d'Astrophysique de Marseille, Frankreich), M. Ferrais (Space Sciences, Technologies and Astrophysics Research Institute, Université de Liège, Belgien), M. Marsset (Department of Earth, Atmospheric and Planetary Sciences, MIT, Cambridge, MA, USA), F. Marchis (Aix Marseille Universität, CNRS, Laboratoire d'Astrophysique de Marseille, Frankreich, und SETI Institute, Carl Sagan Center, Mountain View, USA), M. Birlan (Observatorium Paris, Paris, Frankreich), E. Podlewska-Gaca (Astronomisches Observatorium, Fakultät für Physik, Adam-Mickiewicz-Universität, Posen, Polen, und Institut für Physik, Universität Stettin, Polen), E. Jehin (Forschungsinstitut für Raumwissenschaften, Technologien und Astrophysik, Université de Liège, Lüttich, Belgien), P. Bartzak (Astronomisches Observatorium, Fakultät für Physik, Adam-Mickiewicz-Universität, Posen, Polen), G. Dudzinski (Astronomisches Observatorium, Fakultät für Physik, Adam-Mickiewicz-Universität, Posen, Polen), J. Berthier (Observatoire de Paris, Paris, Frankreich), J. Castillo-Rogez (Jet Propulsion Laboratory, California Institute of Technology, Pasadena, Kalifornien, USA), F. Cipriani (European Space Agency, ESTEC - Scientific Support Office, Niederlande), F. Colas (Observatoire de Paris, Paris, Frankreich), F. DeMeo (Department of Earth, Atmospheric and Planetary Sciences, MIT, Cambridge, MA, USA), C. Dumas (TMT Observatorium, Pasadena, USA), J. Durech (Institut für Astronomie, Karls-Universität, Prag, Tschechien), R. Fetick (Universität Aix Marseille, CNRS, Laboratoire d'Astrophysique de Marseille, Frankreich und ONERA, The French Aerospace Lab, Chatillon Cedex, Frankreich), T. Fusco (Aix Marseille Universität, CNRS, Laboratoire d'Astrophysique de Marseille, Frankreich und ONERA, The French Aerospace Lab, Chatillon Cedex, Frankreich), J. Grice (Université Côte d'Azur, Observatoire de la Côte d'Azur, CNRS, Laboratoire Lagrange, Nizza, Frankreich und Open University, School of Physical Sciences, The Open University, Milton Keynes, Großbritannien), M. Kaasalainen (Mathematik und Statistik, Universität Tampere, Tampere, Finnland), A. Kryszyńska (Astronomisches Observatorium, Fakultät für Physik, Adam-Mickiewicz-Universität, Posen, Polen), P. Lamy (Aix Marseille Universität, CNRS, Laboratoire d'Astrophysique de Marseille, Frankreich), H. Le Coroller (Aix Marseille Universität, CNRS, Laboratoire d'Astrophysique de Marseille, Frankreich), A. Marciniak (Astronomisches Observatorium, Fakultät für Physik, Adam-Mickiewicz-Universität, Posen, Polen), T. Michalowski (Astronomisches Observatorium, Fakultät für Physik, Adam-Mickiewicz-Universität, Posen, Polen), P. Michel (Université Côte d'Azur, Observatoire de la Côte d'Azur, CNRS, Laboratoire Lagrange, Nizza, Frankreich), N. Rambaux (Observatoire de Paris,

Paris, Frankreich), T. Santana-Ros (Departamento de Física, Universidad de Alicante, Alicante, Spanien), P. Tanga (Université Côte d'Azur, Observatoire de la Côte d'Azur, CNRS, Laboratoire Lagrange, Nizza, France), F. Vachier (Observatoire de Paris, Paris, Frankreich), A. Vigan (Aix Marseille Université, CNRS, Laboratoire d'Astrophysique de Marseille, Frankreich), O. Witasse (Europäische Weltraumorganisation, ESTEC - Scientific Support Office, Niederlande), B. Yang (Europäische Südsternwarte, Santiago, Chile), M. Gillon (Space Sciences, Technologies and Astrophysics Research Institute, Université de Liège, Belgien), Z. Benkhaldoun (Oukaimeden Observatorium, Hochenergiephysik und Astrophysik Labor, Cadi Ayyad Universität, Marrakesch, Marokko), R. Szakats (Konkoly Observatorium, Forschungszentrum für Astronomie und Geowissenschaften, Ungarische Akademie der Wissenschaften, Budapest, Ungarn), R. Hirsch (Astronomisches Observatorium, Fakultät für Physik, Adam-Mickiewicz-Universität, Posen, Polen), R. Duffard (Instituto de Astrofísica de Andalucía, Glorieta de la Astronomía S/N, Granada, Spanien), A. Chapman (Buenos Aires, Argentinien), J. L. Maestre (Observatorio de Albox, Almeria, Spanien).

Die Europäische Südsternwarte (engl. European Southern Observatory, kurz ESO) ist die führende europäische Organisation für astronomische Forschung und das wissenschaftlich produktivste Observatorium der Welt. Die Organisation hat 16 Mitgliedsländer: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Großbritannien, Irland, Italien, die Niederlande, Österreich, Polen, Portugal, Spanien, Schweden, die Schweiz und die Tschechische Republik. Hinzu kommen das Gastland Chile und Australien als strategischer Partner. Die ESO führt ein ehrgeiziges Programm durch, das sich auf die Planung, den Bau und den Betrieb leistungsfähiger bodengebundener Beobachtungseinrichtungen konzentriert, die es Astronomen ermöglichen, wichtige wissenschaftliche Entdeckungen zu machen. Auch bei der Förderung internationaler Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Astronomie spielt die Organisation eine maßgebliche Rolle. Die ESO verfügt über drei weltweit einzigartige Beobachtungsstandorte in Chile: La Silla, Paranal und Chajnantor. Auf dem Paranal betreibt die ESO das Very Large Telescope (VLT) und das weltweit führende Very Large Telescope Interferometer sowie zwei Durchmusterungsteleskope: VISTA im Infrarotbereich und das VLT Survey Telescope (VST) für sichtbares Licht. Am Paranal wird die ESO zukünftig außerdem das Cherenkov Telescope Array South beherbergen und betreiben, das größte und empfindlichste Gammastrahlenobservatorium der Welt. Die ESO ist zusätzlich einer der Hauptpartner bei zwei Projekten auf Chajnantor, APEX und ALMA, dem größten astronomischen Projekt überhaupt. Auf dem Cerro Armazones unweit des Paranal errichtet die ESO zur Zeit das Extremely Large Telescope (ELT) mit 39 Metern Durchmesser, das einmal das größte optische Teleskop der Welt werden wird.

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-Mitgliedsländern (und einigen weiteren Staaten) vertreten sind. Deutscher Knoten des Netzwerks ist das Haus der Astronomie in Heidelberg.

Pressekontakte

Markus Nielbock
ESO Science Outreach Network - Haus der Astronomie
Heidelberg, Deutschland
Tel: +49 (0)6221 528-134
E-Mail: eson-germany@eso.org

Bárbara Ferreira
ESO Public Information Officer
Garching bei München, Germany
Tel: +49 89 3200 6670
E-Mail: pio@eso.org

contact for scientific information:

Pierre Vernazza
Laboratoire d'Astrophysique de Marseille
Marseille, France
Tel: +33 4 91 05 59 11
E-Mail: pierre.vernazza@lam.fr

Miroslav Broz
Charles University
Prague, Czech Republic
E-Mail: mira@sirrah.troja.mff.cuni.cz

Pavel Seveček
Charles University
Prague, Czech Republic
E-Mail: pavel.sevecek@gmail.com

Original publication:

"A basin-free spherical shape as outcome of a giant impact on asteroid Hygiea", Vernazza et al. 2019, Nature Astronomy, DOI: 10.1038/s41550-019-0915-8

URL for press release: <https://www.eso.org/public/germany/news/es01918/> - Webversion der Pressemitteilung der mit zusätzlichen Bildern und Videos

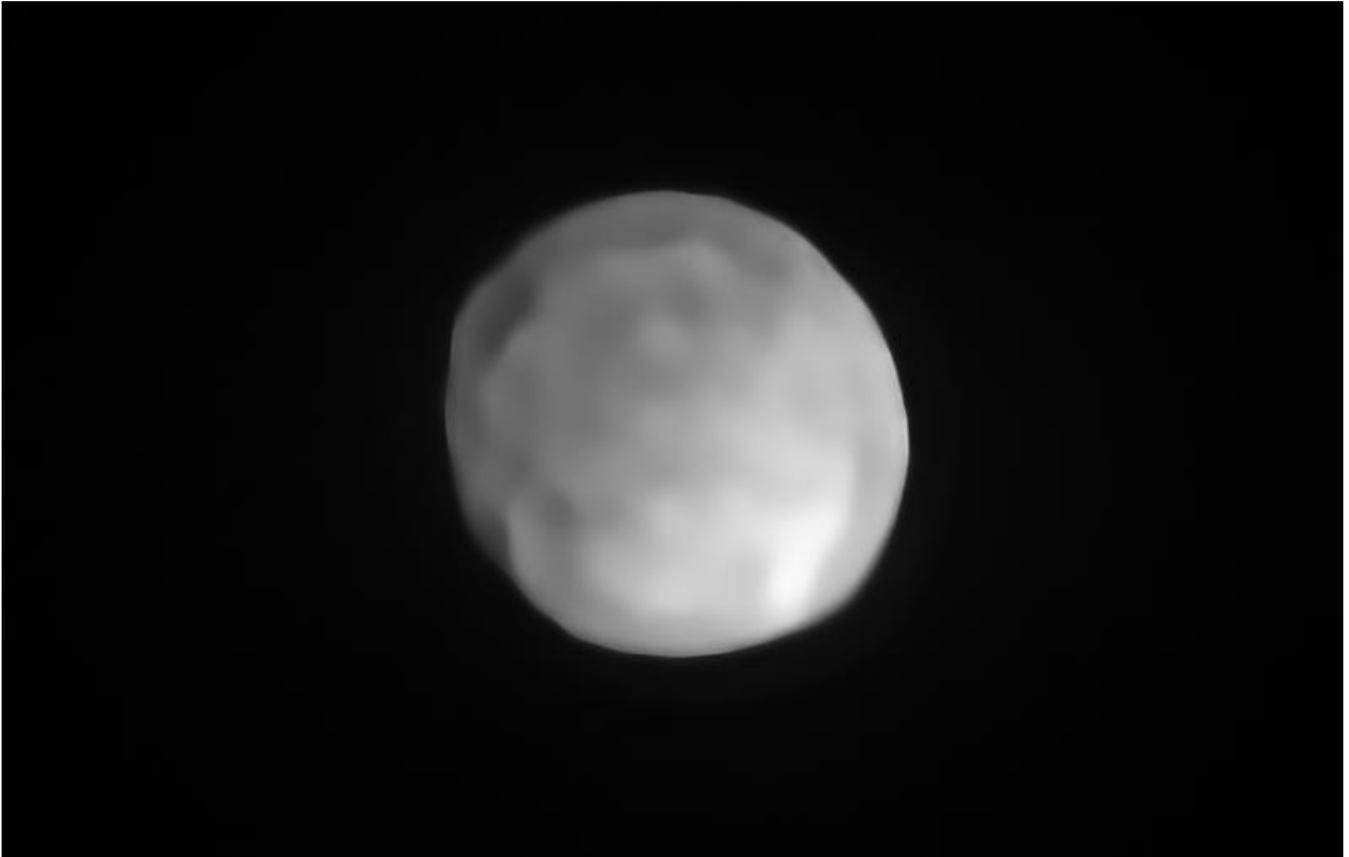
URL for press release: <https://www.eso.org/public/archives/releases/sciencepapers/es01918/es01918a.pdf> - Fachartikel

URL for press release: <https://www.eso.org/public/archives/releases/sciencepapers/es01918/es01918b.pdf> - Zusatzmaterial

URL for press release: <https://www.eso.org/public/images/archive/category/paranal/> - Fotos vom VLT



Europäische Südsternwarte



SPHERES Blick auf Hygiea
Bild: ESO/P. Vernazza et al./MISTRAL algorithm (ONERA/CNRS)