Verborgene Geburtsstätten in der Milchstraße

Verborgene Geburtsstätten in der Milchstraße
Sterne mit wesentlich größerer Masse als unserer Sonne beenden ihr kurzes und heftiges Leben in gewaltigen Supernova-Explosionen, in denen sie die schweren Elemente in unserem Universum produzieren. Während dieses Lebens senden sie kräftige Sternwinde und hochenergetische Strahlung aus, durch die einerseits ihre lokale Umgebung beeinflusst wird, die andererseits aber auch einen starken Einfluss auf das Erscheinungsbild und die künftige Entwicklung ihrer Muttergalaxie haben. Solche Sterne bilden sich in den dichtesten und kältesten Gebieten in der Milchstraße tief im Inneren von Staubhüllen, die so dicht sind, dass die Strahlung von den drin enthaltenen jungen Sternen nahezu komplett absorbiert wird. Eingebunden in dichte Gas- und Staubhüllen mit abgeschirmter Strahlung in optischen und Infrarot- wellenlängen entsteht dort eine neue Generation von massereichen Sternen.
Ein internationales Team von Astronomen hat das APEX-Teleskop zusammen mit der am Max-Planck-Institut für Radioastronomie (MPIfR) gebauten Submillimeter-Kamera LABOCA dazu eingesetzt, die Geburtsstätten der massereichsten Sterne aufzuspüren, die zur Zeit in unserer Milchstraße entstehen. Das APEX-Teleskop befindet sich in 5100 m Höhe über dem Meeresspiegel auf der Chajnantor-Ebene in der chilenischen Atacama-Wüste, einem der wenigen Orte auf der Erdoberfläche, an denen Beobachtungen bei Submillimeter"
ATLASGAL, der "APEX Telescope Large Area Survey of the Galaxy", deckt einen Bereich von mehr als 420 Quadratgrad in der galaktischen Ebene und damit 97% der inneren Milchstraße innerhalb des sogenannten solaren Zirkels ab. Darin sind große Bereiche von allen vier Spiralarmen der Milchstraße enthalten und ca. zwei Drittel des kompletten molekularen Anteils der Milchstraße (vgl. den Inset in Abb. 1 rechts unten). Der ATLASGAL-Datensatz enthält damit den überwiegenden Anteil aller Kinderstuben für die Entstehung von massereichen Sternen in unserer Milchstraße; mit seiner Hilfe wird es auch möglich sein, eine dreidimensionale Karte der Milchstraße zu erstellen.
Mit ATLASGAL steht ein umfassender Datensatz der Bereiche von kaltem und dichtem Gas und Staub in unserer Milchstraße bereit, und damit den Gebieten, in denen die massereichsten Sterne in unserer Milchstraße entstehen. Das Material in diesen Kinderstuben für Sterne hat eine so hohe Dichte, dass die von den darin enthaltenen jungen Sternen ausgesandte optische und infrarote Strahlung komplett absorbiert wird und nicht aus der Gas- und Staubhülle entweichen kann. Aus diesem Grund bleiben die frühesten Stadien der Sternentstehung in direkter Strahlung bei kürzeren Wellenlängen verborgen und die Beobachtung bei längeren Wellenlängen ist für ihre Untersuchung erforderlich. Die ATLASGAL-Kartierung erfasst Strahlung bei Submillimeter-Wellenlängen, die von der Strahlung des kalten Staubs dominiert wird. Sie ermöglicht einen detaillierten Blick auf die Geburtsstätten einer neuen Generation von massereichen Sternen.
Da die staubigen Ecken in unserer Milchstraße nur sehr schwer individuell zu erfassen sind, bieten Kartierungen wie ATLASGAL eine phantastische Möglichkeit, auf großer Skala nach den Geburtsstätten der massereichsten Sterne in unserer Milchstraße zu suchen. "Unser Forscherteam hat aus den ATLASGAL-Daten die umfassendste Stichprobe der bisher versteckten Geburtsstätten von massereichen Sternen erstellt", sagt Timea Csengeri vom MPIfR, die Erstautorin der Studie. "Wir haben eine ganze Reihe von neuen potentiellen Standorten gefunden, in denen solche Sterne sich im Moment noch in unserer Milchstraße bilden."
Mit diesem umfassenden statistischen Datensatz konnten die Forscher zeigen, dass die Prozesse zum Aufbau der kalten dichten Wolken, in denen die massereichsten Sterne entstehen, außerordentlich schnell ablaufen müssen, und zwar in einem Zeitraum von nur 75000 Jahren. Das ist wesentlich kürzer als die entsprechenden Zeitskalen bei der Entstehung von masseärmeren Sternen wie z.B. unserer Sonne. Es ist der erste umfassende Hinweis darauf, dass die Sternentstehung in unserer Milchstraße einen sehr schnell ablaufenden Vorgang darstellt.
"Wir haben unsere Stichprobe nach Signaturen dafür ausgesucht, wie sich massereiche Sterne in ihrem Inneren bilden können", sagt James Urquhart vom MPIfR, ein Ko-Autor der Studie. "Das kurze und heftige Leben der massereichsten Sterne in unserer Milchstraße war schon vorher bekannt. Aber nun konnten wir zeigen, dass es auch von einer entsprechend kurzen Entstehungsphase innerhalb ihrer Geburtshüllen eingeläutet wird." Die Lebensdauer von massereichen Sternen ist rund 1000mal kürzer als die Lebensdauer von masseärmeren, sonnenähnlichen Sternen. Die neuen Ergebnisse zeigen, dass sich die massereichen Sterne auch auf sehr kurzer Zeitskala in einem wesentlich dynamischeren Sternentstehungsprozess bilden.
"Nur Teleskope an außergewöhnlichen Standorten wie der extrem hochgelegenen und trockenen Chajnantor-Ebene auf 5100 m in Chile sind in der Lage, Beobachtungen bei derart hohen Frequenzen im Submillimeter-Bereich durchzuführen", fügt Frederic Schuller von der Europäischen Südsternwarte, ebenfalls Ko-Autor der Untersuchung, hinzu. "Das ist der umfassendste Ausschnitt des Himmels überhaupt, der bisher in Submillimeter-Wellenlängen beobachtet wurde."
"ATLASGAL liefert auch Aufsuchkarten mit Daten für die extremsten Staubhüllen, in denen die im Inneren ablaufenden Prozesse der Sternentstehung bei wesentlich höherer Winkelauflösung mit dem neuen ALMA-Teleskopnetzwerk untersucht werden können, das sich in unmittelbarer Nachbarschaft zu APEX auf der Chajnantor-Ebene befindet", schließt Friedrich Wyrowski, APEX-Projektwissenschaftler am MPIfR.
Originalveröffentlichung:
The ATLASGAL survey: a catalog of dust condensations in the Galactic plane,
T. Csengeri, J. S. Urquhart, F. Schuller, F. Motte, S. Bontemps, F. Wyrowski, K. M. Menten, L. Bronfman, H. Beuther, Th. Henning, L. Testi, A. Zavagno, M. Walmsley, Astronomy
 Astrophysics, Vol. 565, A75 (May 2014).
Abb. 1:
Die ATLASGAL-Kartierung überdeckt ungefähr zwei Drittel des gesamten Bereichs der Milchstraße innerhalb von 50000 Lichtjahren um das Galaktische Zentrum. Damit umfasst es nahezu vollständig die Bereiche der Sternentstehung in der inneren Milchstraße, innerhalb des sogenannten solaren Zirkels. Die Abbildung zeigt einen Teilbereich von ATLASGAL im Gebiet zwischen den beiden gewaltigen Molekülwolkenkomplexen W33 und M17 im Sternbild Schütze (Sagittarius). Die beiden vergrößerten Ausschnittbilder zeigen Strahlung im mittleren Infrarotbereich vom GLIMPSE-Survey mit dem Spitzer-Teleskop in Blau und Grün sowie Strahlung im Submillimeterbereich von ATLASGAL in Rot, zusätzlich mit Konturlinien unterlegt. Einer der beiden Ausschnitte zeigt einen kalten massereichen Klumpen, in dem sich noch kein Stern gebildet hat (oben links), der andere einen jungen, massereichen Stern (oben rechts). Beide Objekte messen nur wenige Lichtjahre im Durchmesser. Der Inset unten rechts zeigt ein Schemabild der Milchstraße mit dem "solaren Zirkel" (grüner Kreis) sowie dem gesamten von ATLASGAL erfassten Gebiet in der Milchstraße (schattierter Bereich).
Abb. 2:
APEX und der Nachthimmel. Das Bild zeigt den südlichen Bereich der Milchstraße mit den Pointer-Sternen (? und ? Centauri), dem Kreuz des Südens und dem Bereich um ? Carinae (heller rötlicher Nebel oben links von der Bildmitte). Die ATLASGAL-Kartierung mit dem APEX-Teleskop deckt die Ebene der Milchstraße bis hin zur Carina-Region ab.

Kontakt:
Dr. Timea Csengeri,
Max-Planck-Institut für Radioastronomie.
Fon: +49(0)228-525-392
E-mail: ctimea@mpifr-bonn.mpg.de
Dr. James Urquhart,
Max-Planck-Institut für Radioastronomie.
Fon: +49(0)228-491
E-Mail: urquhart@mpifr-bonn.mpg.de
Dr. Norbert Junkes,
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit,
Max-Planck-Institut für Radioastronomie.
Fon: +49(0)228-525-399
E-mail: njunkes@mpifr-bonn.mpg.de
See also: astro-ph.GA: arXiv:1312.0937.
<img src="http://www.pressrelations.de/new/pmcounter.cfm?n_pinr_=564796" width="1" height="1">

Pressekontakt

Max-Planck-Institut für Radioastronomie

53121 Bonn (Endenich)

ctimea@mpifr-bonn.mpg.de

Firmenkontakt

Max-Planck-Institut für Radioastronomie

53121 Bonn (Endenich)

ctimea@mpifr-bonn.mpg.de

Hauptarbeitsgebiete sind die Radio- und Infrarot-Astronomie. Die technologischen Entwicklungen im Institut umspannen den gesamten Beobachtungsbereich. Die theoretische Astrophysik ist ein weiteres Arbeitsgebiet.Die Erforschung der Physik von Sternen, Galaxien und des Universums beinhaltet als Schwerpunkte die Sternentstehung, junge stellare Objekte, Sterne in späten Entwicklungsstadien, Pulsare, das interstellare Medium der Milchstraße und externer Galaxien, das galaktische Zentrum und seine Umgebung, Magnetfelder im Universum, Radiogalaxien, Quasare und andere aktive Galaxien, Staub und Gas in kosmologischen Entfernungen, Galaxien in den Frühphasen des Universums, die Kosmische Strahlung, Hochenergie-Teilchenphysik und die Theorie der Sternentwicklung und aktiver galaktischer Kerne.