

NASA, ESA / Z. Levy (STScI)



Ein Komet fällt in den Weißen Zwerg WD 1425+540 im Sternbild Bärenhüter (künstlerische Darstellung).

Weißer Zwerg zerreißt eishaltigen Himmelskörper

Ein Viertel bis die Hälfte aller Weißen Zwerge weisen in ihrem engsten Umfeld die Überreste von Kleinplaneten oder felsigen Asteroiden auf. Die sehr kompakten »Sternleichen« sind extrem dicht und verfügen über starke Anziehungskräfte,

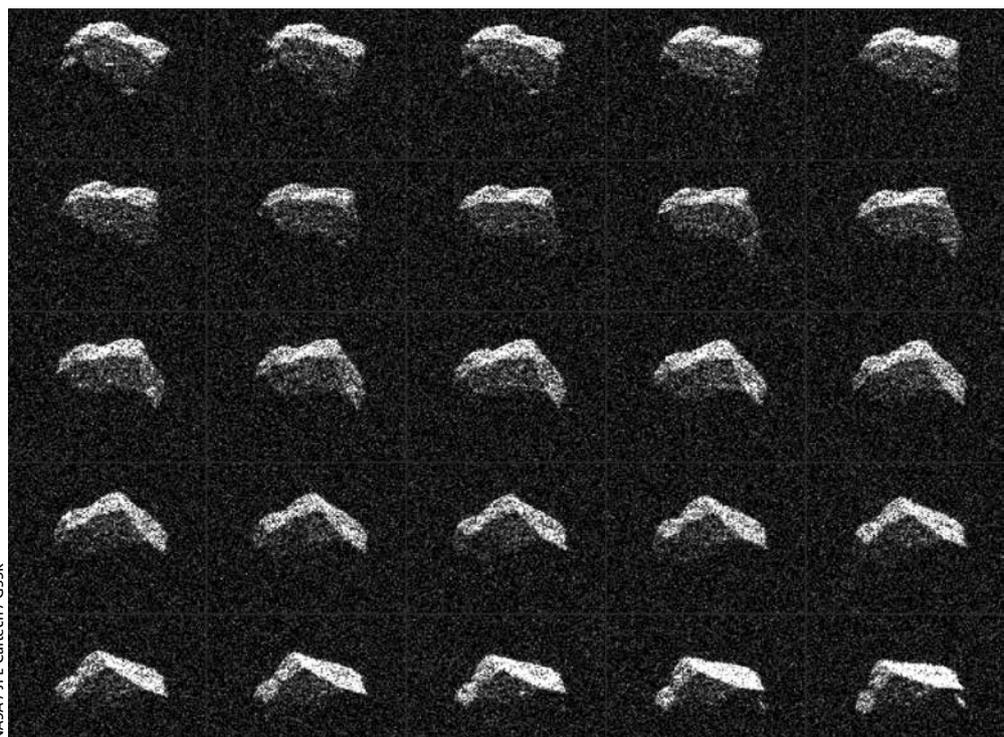
die alles zerreißen können, was in ihren näheren Umkreis kommt. Das Weltraumteleskop Kepler konnte solche Vorgänge bereits bei extrasolaren Kleinplaneten beobachten (siehe SuW 3/2016, S. 20). Dieses Schicksal droht allerdings auch

eishaltigen Himmelskörpern, wie ein Team um Siyi Xu von der Europäischen Südsternwarte mit Hilfe des Weltraumteleskops Hubble und des Keck-Observatoriums auf Hawaii nachweisen konnte. Seine Daten belegen, dass ein riesiges eishalti-

Ein Weltensplitter, der Asteroid 2017 BQ6

Immmer wieder werden unbekannte Erdnahe Asteroiden aufgespürt, die unseren Planeten in relativ geringem Abstand passieren. So auch im Fall des 200 Meter großen Himmelskörpers, der am 26. Januar 2017 entdeckt wurde und elf Tage später in der 6,6-fachen Distanz Erde – Mond an uns vorüberzog. Solch relativ enge Passagen nutzen häufig Forscher der US-Raumfahrtbehörde NASA, um diese Himmelskörper mittels Radar näher zu charakterisieren und ihre Bahnen um die Sonne exakt zu bestimmen. Hierzu setzen sie die 70-Meter-Antenne des Deep Space Network im kalifornischen Goldstone ein und können damit aus den reflektierten Radarwellen Karten der Asteroiden erzeugen.

Die meisten der bislang so untersuchten Asteroiden entpuppten sich auf den Radarkarten als eher rundlich-unregelmäßig geformte Himmelskörper, die manch-



NASA / JPL-Caltech / CSSR

ges Objekt, ähnlich einem Kometen, in den Einflussbereich des Weißen Zwergs WD 1425+540 geraten sein muss und seine Spuren in der Atmosphäre des Objekts hinterlassen hat. Erstmals wiesen die Wissenschaftler nach, dass sich Stickstoff in den abstürzenden Resten befand, die auf den Weißen Zwerg niedergingen.

Die Zusammensetzung dieses Objekts im 170 Lichtjahre von uns entfernten System im Sternbild Bärenhüter erinnerte Xu und seine Koautoren an diejenige des Halleyschen Kometen, der regelmäßig alle 74 bis 79 Jahre die Erde passiert und wegen seines ausgeprägten Schweifs sehr auffällig ist. Der Komet im Bärenhüter ist allerdings 100 000-mal so massereich wie Halley. Die Ergebnisse legten nahe, dass es rund um den Weißen Zwerg, der seit 1974 bekannt ist, bislang unbekannte Planeten geben könnte, so Xu. Diese hätten die Bahn des Himmelskörpers in einem unserem Kuipergürtel ähnlichen Band gestört und ihn auf die letztlich fatale Reise in Richtung des Weißen Zwergs gelenkt. Der Komet belegt zudem, dass auch eisige Himmelsobjekte die Evolution von Sternen über Rote Riesen hinweg zu Weißen Zwergen unbeschadet überstehen können und nicht schon vorher verdampfen.

Astrophysical Journal Letters 836:L7, 2017

mal Einschlagkrater aufweisen. Nicht so 2017 BQ6. Er zeigt sich als ein scharfkantiges, eckiges Objekt, das sich in rund drei Stunden einmal um seine Rotationsachse dreht. Es dürfte sich mit großer Wahrscheinlichkeit um ein festes Bruchstück eines einstmals deutlich größeren Himmelskörpers handeln. Die kleinsten auf den Radarkarten erkennbaren Details sind 3,8 Meter groß, die hellen Flecken könnten einzelne Gesteinsbrocken sein, die auf der Oberfläche von 2017 BQ6 herumliegen. Anzeichen für Krater lassen sich nicht erkennen.

NASA-JPL, 10. Februar 2017

Mit der 70-Meter-Antenne der NASA im kalifornischen Goldstone entstanden diese Radarkarten des rund 200 Meter großen Himmelskörpers 2017 BQ6. Die kleinsten erkennbaren Details sind etwa 3,8 Meter groß.



Illustration: V. Belokurov, D. Erkal (Cambridge, UK). Hintergrundbild: Axel Mellinger (CMich, US)

Eine leuchtschwache lange Brücke aus Sternen und dünnem Gas verbindet die beiden Magellanschen Wolken miteinander. Sie wurde hier künstlerisch auf einem echten Foto verdeutlicht.

Eine Straße aus Sternen zwischen den Magellanschen Wolken

Astronomen haben eine bisher unbekannt Verbindung zwischen den beiden Magellanschen Wolken entdeckt, den größten Zwerggalaxien im Umfeld der Milchstraße. Die Sternenbrücke misst etwa 43 000 Lichtjahre, also ungefähr ein Drittel der Ausdehnung der Milchstraße, so eine Forschergruppe um Vasily Belokurov von der University of Cambridge nach Auswertung von Beobachtungsdaten des europäischen Astrometriesatelliten Gaia.

Die Daten von Gaia sind seit Herbst 2016 für Forscher aus aller Welt zugänglich. Sie enthalten die bisher detaillierteste Sternenkarte unserer kosmischen Umgebung. Die Wissenschaftler konzentrierten sich in ihrer Analyse auf veränderliche Sterne vom Typ RR Lyrae. Die Helligkeit dieser besonders alten Sterne schwankt in regelmäßigen periodischen Abständen.

Bereits in der Vergangenheit stießen Astronomen auf Verbindungen zwischen der Großen und der Kleinen Magellanschen Wolke. So existieren zwischen den beiden Zwerggalaxien Brücken aus Wasserstoffgas und jungen Sternen. Bisher ist es Astrophysikern aber nicht gelungen, aus diesen Informationen die genauen Bahnen der beiden Zwerggalaxien zu rekonstruieren.

Mit Hilfe der nun entdeckten Brücke mit RR-Lyrae-Sternen hoffen die Forscher, die Vergangenheit der Welteninseln besser zu verstehen. So spricht der Vergleich mit Simulationen dafür, dass sich die Brücken bildeten, als sich die beiden Gebilde vor 200 Millionen Jahren besonders nahe kamen. Damals könnte die Schwerkraft der großen Wolke Sterne und Gas aus ihrer kleineren Schwester herausgerissen haben.

Monthly Notices of the Royal Astronomical Society 466 S. 4711 – 4713, doi.org/10.1093/mnras/stw3357

New Horizons auf Kurs zum nächsten Vorbeiflug

Am 1. Februar 2017 führte die US-Raumsonde New Horizons ein kurzes Schubmanöver durch, um ihre Bahn für den Vorbeiflug am Kuipergürtelobjekt 2014 MU69 am 1. Januar 2019 zu optimieren. Die Geschwindigkeitsänderung betrug 0,44 Meter pro Sekunde.

Asteroid (2486) Metsähovi ist ein Doppelkörper

Fotometrische Messungen zeigen, dass der Hauptgürtelasteroid (2486) Metsähovi ein Doppelkörper ist, dessen Komponenten in 7,2 Tagen den gemeinsamen Schwerpunkt umrunden. Derzeit sind rund 130 solcher Doppelkörper im Asteroidengürtel bekannt.

Raumsonde ExoMars ändert Umlaufbahn

Durch drei Schubmanöver des Bordantriebs im Januar 2017 erhöhte die europäische Raumsonde ExoMars die Neigung ihrer Umlaufbahn von anfänglich 7 Grad auf nun 74 Grad gegenüber dem Marsäquator. Die Sonde hatte den Planeten im Oktober 2016 erreicht.

Ein zweites Versorgungs-Modul für Orion-Raumkapsel

Für den ersten bemannten Flug der neuen US-amerikanischen Raumkapsel Orion im Jahr 2021 wird das Versorgungs- und Antriebsmodul in Europa gebaut werden. Der Testflug mit einer vierköpfigen Besatzung führt zum Mond und wieder zurück.

Jupitersonde Juno bleibt auf 53-Tage-Umlaufbahn

Die US-Raumfahrtbehörde NASA beschloss endgültig, die Raumsonde Juno dauerhaft auf ihrem derzeitigen Orbit um Jupiter zu belassen, da ihr eine erneute Zündung des Hauptantriebs zur Bahnänderung als zu riskant erscheint.

Weitere aktuelle Meldungen aus Astronomie und Raumfahrt finden Sie auf www.spektrum.de/astronomie und www.sterne-und-weltraum.de/twitter

Gammastrahlung von Blazaren eingefangen

Forscher um Roopesh Ojha vom Goddard Space Flight Center der US-Raumfahrtbehörde NASA stießen mit Hilfe des Röntgenteleskops Fermi auf Signale der bislang ältesten bekannten Blazare – ein Galaxientyp, der unter anderem von intensiven Gammastrahlenausbrüchen gekennzeichnet ist. Diese werden wiederum von extrem massereichen Schwarzen Löchern angetrieben. Die Signale stammen aus einer Zeit, als das Universum 1,4 Milliarden Jahre alt war und damit nur rund zehn Prozent seines heutigen Alters erreicht hatte. Sollten sich die Ergebnisse bestätigen, müssten die Theorien zur Entstehung derartiger Objekte wohl noch einmal überdacht werden, so Roopesh Ojha.

Blazare sind eine Klasse aktiver galaktischer Kerne in massereichen elliptischen Galaxien. In ihrem Zentrum befindet sich ein extrem massereiches Schwarzes Loch mit mindestens einer Million Sonnenmassen. Bevor Materie in das Loch hineinstürzt, sammelt sie sich in Form einer Akkretionsscheibe um das Schwarze Loch an. Die Materie in der Scheibe heizt sich durch Reibung extrem auf und sendet Strahlung aus; zugleich bilden sich senkrecht zur Scheibe Jets aus, die sich mit annähernd Lichtgeschwindigkeit ausbreiten. Sind die Jets auf die Erde gerichtet, können wir auf die Akkretionsscheibe blicken, ihre

Strahlung empfangen und somit indirekt das Schwarze Loch untersuchen. Trotz ihrer Jugend finden sich in diesen entfernten Blazaren einige der massereichsten Schwarzen Löcher, die wir kennen – und dieser Zusammenhang ist ungewöhnlich. Bislang gingen Kosmologen nicht davon aus, dass sich so früh im Universum schon derartige Giganten entwickeln könnten.

Insgesamt wiesen die Wissenschaftler fünf Blazare nach. Zwei davon enthalten jeweils ein Schwarzes Loch von mindestens einer Milliarde Sonnenmassen. Alle Objekte weisen zudem eine extrem helle Akkretionsscheibe auf, die enorme Energien ausstrahlt. Dies deutet auf einen beständigen Materiestrom in die jeweiligen Gravitationszentren hin. Unklar sei laut Ojha und seinen Koautoren vor allem, wie diese Schwarzen Löcher so schnell so massereich werden konnten. Entweder wachsen sie durch Materiezufuhr oder durch Verschmelzung miteinander, doch dafür sind die gefundenen Objekte eigentlich zu jung. Als Obergrenze für Schwarze Löcher gelten Berechnungen zufolge 50 Milliarden Sonnenmassen durch eigenes Wachstum – darüber hinaus geht es nur durch Verschmelzung. Doch diese Riesen lassen sich nur extrem schwer nachweisen.

Astrophysical Journal Letters, eingereicht, 2017



M. Weiss / CFA (künstlerische Darstellung)

Die meisten extrem massereichen Schwarzen Löcher im Zentrum von Galaxien sind von Akkretionsscheiben aus heißem Gas umgeben, die enorme Energiemengen freisetzen. Zudem stoßen sie zwei gerichtete Gasstrahlen aus, deren Partikel sich annähernd mit Lichtgeschwindigkeit bewegen.

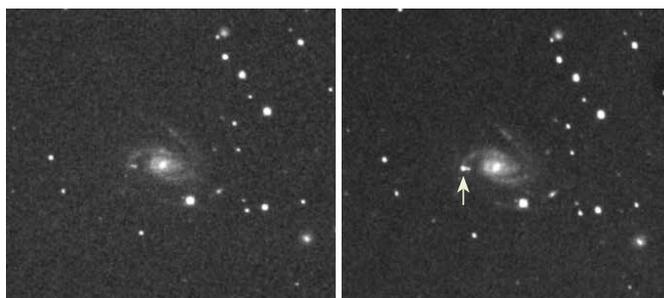
Beginn einer Supernova

Jede Woche stoßen automatische Programme zur Himmelsüberwachung auf die charakteristischen Lichtblitze von Supernova-Explosionen, die sich in fernen Galaxien ereignen. Aber die Supernova SN 2013fs, die am 6. Oktober 2013 in der Galaxie NGC 7610 im Sternbild Pegasus registriert wurde, ist wirklich etwas Besonderes. Die Entdeckung, die mit der intermediate Palomar Transient Factory (iPTF) auf dem kalifornischen Mount Palomar gelang, erfolgte nur drei Stunden nach dem Beginn der Explosion. Damit handelt es sich um die früheste Beobachtung einer beginnenden Supernova überhaupt. Eine Forschergruppe um Ofer Yaron am israelischen Weizmann Institute of Science in Rehovot präsentierte nun die Ergebnisse ihrer rasch organisierten Beobachtungskampagne.

Den Forschern zufolge war SN 2013fs eine Supernova vom Typ II, also eine Kernkollaps-Supernova, bei der ein massereicher Roter Überriese explodiert. Dies geschieht dann, wenn sich im Inneren des Riesensterns durch Fusionsreaktionen ein massereicher Kern aus Eisen gebildet hat. Dieser

kann den enormen Drücken und Temperaturen im Sterninneren nicht lange standhalten, sondern kollabiert abrupt zu einem noch dichteren Objekt. Dies ist je nach Ausgangsmasse entweder ein Neutronenstern oder ein Schwarzes Loch. Beim Kollaps werden enorme Stoßwellen erzeugt, die in den äußeren Schichten des Sterns mit Überschallgeschwindigkeit nach außen laufen. Nähern sich die Stoßwellen der Sternoberfläche, wird der Explosionsblitz der Supernova sichtbar.

Im Fall von SN 2013fs war der Vorgängerstern von einer dichten Hülle aus Gas und Staub umgeben, die der Stern wohl nur wenige Jahre vor der Explosion ausgestoßen hatte. Bei der Explosion wurde die Hülle in kürzester Zeit enorm aufgeheizt, was die in ihr enthaltenen Elemente stark ionisierte. Die Folge sind charakteristische Emissionslinien im Lichtspektrum der Sternexplosion. Aus der Vermessung des Ereignisses ergibt sich, dass die dichte Gashülle einen Radius von weniger als 20 Lichtstunden hatte – also die Strecke, die Licht in 20 Stunden zurücklegt. Aus den Eigen-



Koichi Itagaki

Die Supernova SN 2013fs (Pfeil) in der rund 160 Millionen Lichtjahre von uns entfernten Galaxie NGC 7610 im Sternbild Pegasus wurde nur drei Stunden nach der Explosion entdeckt.

schaften dieser Gashülle lassen sich Informationen über das Verhalten des Vorgängersterns kurz vor der Explosion gewinnen. Schon seit längerem hegen die Astrophysiker den Verdacht, dass Rote Überriesen schon Jahre vor der Supernova instabil werden und große Mengen an Materie abstoßen. Dabei schwanken die Sterne beträchtlich in ihrer Helligkeit und blähen sich auf, um kurz darauf wieder zu schrumpfen.

Beim Stern von SN 2013fs vermuten die Forscher um Yaron, dass er rund zehn Jahre vor der Explosion damit begann, beträchtliche Mengen an Materie auszustoßen, die sich in einer kugelförmigen Hülle um ihn ansammelten. Dies

geht darauf zurück, dass sich durch die Kernfusionsreaktionen in seinem Inneren die Strukturen und die chemische Zusammensetzung rasch veränderten und dabei Stoßwellen in Richtung Oberfläche ausgesandt wurden. Diese verursachen in der Folge die enormen Materieausstöße. Die letzte Phase vor der Explosion ist das so genannte Siliziumbrennen. Hier verschmelzen Siliziumatome unter Freisetzung enormer Energiemengen zu Eisen, das sich im Kern ansammelt. Diese Phase dauert nur wenige Stunden bis Tage, bevor der Eisenkern instabil wird und kollabiert, womit die Supernova beginnt.

Nature Physics, doi:10.1038/nphys4025, 2017

Anzeige

**Pssst...
hörst du das?
Na was denn?**



Na hör doch! WOW!

**die besten FERNGLÄSER
für Astronomie &
Naturbeobachtung
gibt es bei**



**Jetzt überall im Fachhandel
Die 50mm+70mm
Magnesium-Fernglas-Serie**

zum Beispiel bei: Teleskop-Express, Astroshop, Fernrohrland, u. v. m.

Einzelgängerische Exoplaneten sind seltener als gedacht

W I S wissenschaft
in die schulen!

Im Jahr 2011 ließen Beobachtungen und Berechnungen Astronomen die Stirn runzeln: Japanische Forscher hatten Mikrolinsen-Ereignisse ausgewertet, bei denen die Gravitation eines sonst nicht sichtbaren Objekts im All das Licht eines weit entfernten Hintergrundsterns ähnlich wie eine Linse für kurze Zeit messbar verstärkt. Dabei waren sie auf eine unerklärlich hohe Zahl von bisher unbekannt planeten-großen Himmelskörpern als Auslöser gestoßen, die offenbar nicht um einen Stern kreisen, sondern frei durch das Weltall treiben. Und da Mikrolinsen-Ereignisse extrem selten sind, so die Wissenschaftler im Jahr 2011, müssen die einzelgängerischen Planeten im Weltall überraschend häufig sein: Rechnerisch kämen auf jeden Stern der Milchstraße dann gleich zwei ungebundene Planeten.



Southwest Research Institute

Einzelgängerische Planeten, die keinen Stern umkreisen, dürfte es zu Milliarden in unserem Milchstraßensystem geben (künstlerische Darstellung).

Das allerdings schien kaum vorstellbar: Auch diese Einzelgänger sollten sich in protoplanetaren Wolken um ein entstehendes Sternsystem gebildet haben. Sie wurden dann, in einem noch nicht genau verstandenen Prozess, aus dem System auf eine einsame Bahn herauskatapultiert. Beispielsweise könnten die starken Gravitationskräfte eines vorbeifliegenden Objekts oder in einem Doppelsternsystem die Bahnen der Planeten durcheinanderbringen und sie schließlich hinauswerfen. Allerdings sollte Derartiges recht selten vorkommen, somit wären einzelgängerische Planeten deutlich rarer als berechnet.

Eine neue, deutlich umfassendere Analyse, die auf Beobachtungen mit mehreren Teleskopen beruht, legt nun nahe, dass es doch weniger Einzelgänger im All geben dürfte. So umkreisen etwa einige der Objekte, die in den Untersuchungen von 2011 noch wie einsame Planeten ausgesehen hatten, durchaus einen Stern. Das war jedoch schwer zu erkennen, weil sie den Zentralstern recht weit außen umlaufen – in einem größeren Abstand als beispielsweise Saturn die Sonne. Eine aktualisierte statistische Auswertung kommt nun zum Schluss, dass es zwar durchaus Milliarden einzelgängerische Planeten in der Milchstraße geben könnte, insgesamt aber wohl weniger als die Hälfte der noch 2011 hochgerechneten Zahl.

Noch genauere Zahlen erhofft sich die Astronomengemeinde in Zukunft von besser geeigneten neuen Instrumenten: Mitte der 2020er Jahre soll das Wide Field Infrared Survey Telescope (WFIRST) der NASA ins All starten, um mit deutlich höherer Präzision Mikrolinsen-Ereignisse zu durchleuchten. Damit soll es dann sogar möglich sein, kaum marsgroße Einzelgängerplaneten zu identifizieren. Solche masseärmeren Planeten könnten Theorien zufolge viel häufiger aus ihren Sternsystemen katapultiert werden als große Gasriesen – bisher ist es aber technisch nicht möglich, sie von der Erde aus sicher zu erkennen.

Nature, doi:10.1038/nature.2017.21445, 2017

»Sterne und Weltraum«-Gewinnspiel

Mit etwas Glück können Sie ein Exemplar des informativen Nachschlagewerks »Fachwörterbuch für Astronomie und Astrophysik – Texte und Zahlen, Formeln und Skizzen« von Erik Wischniewski gewinnen.

Senden Sie die Ziffern der Fragen und den jeweils zugehörigen Buchstaben der richtigen Lösung bis zum **7. April 2017** per E-Mail mit der Betreffzeile »Trappist« an: gewinnspiel@sterne-und-weltraum.de

Frage 1: Wie weit ist der Stern TRAPPIST-1 von uns entfernt?

- a) 20 Lichtjahre
- b) 30 Lichtjahre
- c) 40 Lichtjahre

Frage 2: Bei TRAPPIST-1 handelt es sich um einen:

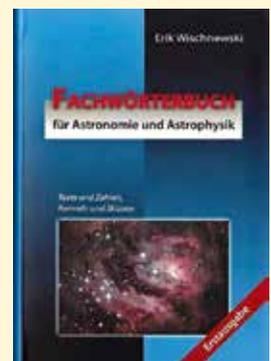
- a) Weißen Zwerg
- b) Roten Zwerg
- c) Roten Riesen

Frage 3: Wieviele Planeten umrunden TRAPPIST-1?

- a) 5
- b) 7
- c) 9

Teilnahmebedingungen: Alle »Sterne und Weltraum«-Leser, die bis zum 7. April 2017 die richtigen Lösungen an die genannte E-Mail-Adresse senden, nehmen an der Verlosung teil. Bitte dabei unbedingt die Postanschrift angeben. Maßgebend ist der Tag des Eingangs. Ausgeschlossen von der Teilnahme sind die Mitarbeiter der Spektrum der Wissenschaft

Verlagsgesellschaft mbH und deren Angehörige. Die Preise sind wie beschrieben. Ein Tausch der Gewinne, eine Auszahlung in bar oder in Sachwerten ist nicht möglich. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen. Mit der Teilnahme am Gewinnspiel erkennt der Einsender diese Teilnahmebedingungen an.



Astrometriesatellit Gaia entdeckt seinen ersten Asteroiden

Eigentlich dient die Mission Gaia dazu, von mehr als einer Milliarde Sterne in unserem Milchstraßensystem die Entfernungen und Bewegungen relativ zum Sonnensystem präzise zu erfassen. Aber in den von Gaia seit dem Jahr 2014 übermittelten riesigen Mengen an Messdaten verstecken sich auch reichlich Informationen über Objekte in unserem Sonnensystem, darunter Asteroiden. Bislang waren die mehreren 10 000 von Gaia beobachteten Asteroiden bereits bekannt und registriert, aber nun wurde mit Gaia-606, beziehungsweise 2016 UV56, das erste neue Objekt gefunden. Es umrundet die Sonne im Asteroiden-Hauptgürtel zwischen den Bahnen von Mars und Jupiter und benötigt für einen Umlauf 5,6 Jahre.

Um Asteroiden aufzuspüren filtern spezielle Computerprogramme in den Daten Objekte heraus, die in einem Bild von Gaia enthalten waren, aber in einem kurze Zeit später aufgenommenen Bild nicht mehr. Dies deutet darauf hin, dass es sich um Himmelskörper in unserem Sonnensystem handelt, die sich relativ rasch zum Sternhintergrund bewegen.

Dies hört sich zunächst recht einfach an, aber, wie die Betreiber der Asteroiden-Suchprogramme am Observatoire de la Côte d'Azur bald feststellen mussten, liegt hier der Teufel im Detail. Insbesondere in Himmelsregionen, die sehr viele Sterne enthalten, konnte es passieren, dass die Auswertprogramme Sterne nicht richtig identifizierten. Somit verschoben sich im Computer die Bilder gegeneinander, so dass die Suchalgorithmen mit einer Unzahl von Falschmeldungen regelrecht geflutet wurden. Die Wissenschaftler konnten ihre Programme jedoch verbessern und anpassen, so dass sie nun auf die Suche nach bislang unbekanntem Asteroiden gehen können.

Dabei kann Gaia auch in Himmelsregionen blicken, die von den klassischen Asteroidensuchprogrammen weitgehend ausgelassen werden, zum Beispiel Gebiete recht nahe an der Sonne. Auch Himmelskörper, die sich auf relativ zur Erdbahnebene stark geneigten Bahnen um die Sonne bewegen, können sich in Gaias Netz verfangen, da der Astrometriesatellit nach und nach den gesamten Himmel erfasst. Die Forscher erwarten, dass sich in den Gaia-Daten einige Tausend bislang unbekannte Asteroiden aufspüren lassen werden.

ESA, 24. Januar 2017



Observatoire de Haute-Provence & IMCCE

Vor 50 Jahren



Erneute Vergrößerung der kosmischen Entfernungsskala?

»Der Nullpunkt der Standard-Hauptreihe ist über die Hyaden festgelegt, für deren Entfernung bisher ein Wert von 40 parsec angenommen wurde.

Bei einer Neubestimmung der Hyaden-Entfernung kommen P. HODGE und G. WALLERSTEIN zu einem um 20 % größeren Wert. Diese Abweichung schreiben die Autoren der Unsicherheit der bisherigen Bestimmungsmethode über Sternstromparallaxen zu. Der neue Entfernungswert wurde aus drei ... Methoden gewonnen: über trigonometrische Parallaxen, über dynamische Parallaxen und über die Breite der K-Emissionslinie. ... Eine neue Festlegung des Nullpunktes ... hätte einschneidende Konsequenzen: ... Die Entfernung Sonne–Milchstraßenzentrum [würde] von 10 kpc auf 12 kpc vergrößert. Auch die extragalaktische Entfernungsskala würde um 20 % anwachsen. Schließlich würden die Sternhaufenalter ... kleiner – [für] M3 z. B. ... von $12 \cdot 10^9$ Jahren auf $9 \cdot 10^9$ Jahre –, das Expansionsalter des Universums dagegen ... von $8 \cdot 10^9$ a auf $10 \cdot 10^9$ a heraufgesetzt. Damit wäre aber auch die bisherige Diskrepanz zwischen dem Alter der ältesten Kugelhaufen und dem wahrscheinlichen Alter des Universums aufgehoben.« (SuW, April 1967, S. 92)

Die Überschrift dieses Berichts spielt an auf ein denkwürdiges Ereignis im September 1952 während der achten Versammlung der Internationalen Astronomischen Union in Rom. In den einleitenden Worten zur Sitzung der Kommission »Extragalaktische Nebel« berichtete damals ihr Präsident Walter Baade, dass nach seinen Beobachtungen die »früheren Abschätzungen extragalaktischer Entfernungen um bis zu einem Faktor 2 zu klein waren«. Damit hatte sich die Größe des Universums auf einen Schlag verdoppelt, was nebenbei mehrere astronomische Probleme löste.

Ein Rückblick: Auch mit der kopernikanischen Wende musste die Welt plötzlich viel größer angenommen werden. Vorher, im geozentrischen Weltbild, konnte die das ganze Planetensystem umfassende Fixsternsphäre auch knapp außerhalb der Planetenbahnen liegen. Nun aber war klar, dass sich die Erde jedes Jahr um die doppelte Sonnenentfernung hin- und herbewegte, ohne dabei die Positionen der Sterne zu beeinflussen. Diese mussten also tausendfach weiter entfernt und entsprechend größer sein – nämlich, so zeigte sich schließlich, wie ferne Sonnen.

Hodge und Wallerstein nennen in ihrer oben zitierten Arbeit einige wichtige Konsequenzen ihres Ergebnisses. Für das galaktische Zentrum allerdings würde dadurch die Abweichung zum heutigen Wert von 27 000 Lichtjahren, welcher durch die Bewegungen im zentralen Sternhaufen der Galaxis gut bestimmt ist, nur noch größer. Ihr wesentliches Ergebnis, eine um 20 Prozent größere Entfernung zu den Hyaden, wurde aber durch Messungen des Hubble Space Telescope in den 1990er Jahren und der Astrometriesatelliten Hipparcos und neuerdings Gaia bestätigt.

CHRISTOPH LEINERT