

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 69 (2011)
Heft: 364

Rubrik: Astrotelegramm

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 26.12.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Hubble: Sternentstehung 200 Millionen Jahre nach dem Urknall

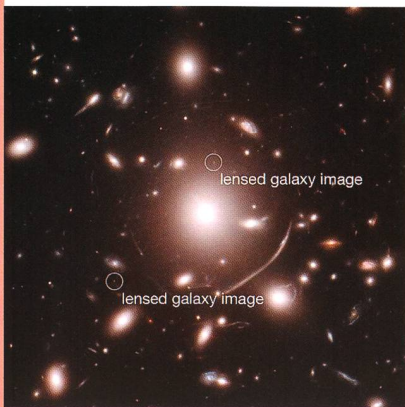


Bild: Beim Gravitationslinsen-Effekt entstehen häufig Mehrfachbilder der Objekte, deren Licht gebeugt wird. So ist auch die gerade erst entdeckte Galaxie doppelt zu sehen. In der Abbildung, die den Galaxienhaufen Abell 383 zeigt, ist sie mit zwei Kreisen gekennzeichnet. Foto: NASA, ESA, J. Richard (CRAL), J.-P. Kneib (LAM), Marc Postman (STScI).

Einem Team von Wissenschaftlern um Johan Richard ist es mithilfe des Hubble-Weltraumteleskops gelungen, eine Galaxie zu entdecken, deren Sterne zu einem unerwartet frühen Zeitpunkt entstanden sind, nämlich nur 200 Millionen Jahre nach dem Urknall. Die Ergebnisse werfen nicht nur ein neues Licht auf die Entstehung der allerersten Galaxien und die Evolution des Universums, sondern könnten auch zur Lösung eines anderen Rätsels beitragen.

Die 13,5 Milliarden Jahre entfernte Galaxie wurde mithilfe des Gravitationslinsen-Effekts entdeckt. Der Galaxienhaufen Abell 383, der beim Sternbild Cetus (Walfisch) zu finden ist, wirkte dabei als ein kosmisches Vergrößerungsglas. Massereiche Objekte beugen Licht, das beispielsweise von einem lichtschwachen Objekt im Hintergrund stammt, und fokussieren es. Dabei entstehen zwar auch Verzerrungen und Mehrfach-

Bilder, ohne den Gravitationslinsen-Effekt käme das Licht der Galaxie jedoch so schwach bei der Erde an, dass selbst die stärksten Teleskope nicht in der Lage wären, es aufzufangen.

Die Hubble-Aufnahmen der jetzt entdeckten Galaxie wurden vom Weltraumteleskop Spitzer bestätigt. Die Entfernung wurde mit dem Keck-Observatorium auf Hawaii bestimmt. Spektroskopische Untersuchungen haben eine detaillierte Messung der Rotverschiebung ermöglicht, die mit 6,027 angegeben wird. Dadurch kann auf ein Alter der Galaxie von etwa 950 Millionen Jahren geschlossen werden. Damit ist sie zwar nicht die älteste Galaxie, die bislang beobachtet worden ist, weist aber ein überraschendes Merkmal auf: Ihre Sterne sind lediglich 200 Millionen Jahre nach dem Urknall entstanden.

Laut DAN STARK, der ebenfalls an der Studie beteiligt war, legt diese Entdeckung nahe, dass die ersten Galaxien weitaus früher entstanden sind als bislang angenommen. Diese Erkenntnis ist dabei nicht nur bedeutend für die Frage nach der Entstehung der ersten Galaxien, sondern könnte auch Aufschluss darüber geben, wie das Universum für ultraviolettes Licht durchlässig wurde.

In den frühen Jahren war das Universum durchzogen von einem diffusen Nebel aus neutralem Wasserstoffgas, das ultraviolettes Licht blockiert hat. Um den Nebel zu lichten, musste Strahlung das Gas ionisiert haben.

Astronomen vermuten, dass die Quelle dieser Strahlung Galaxien waren. Bislang konnten jedoch keine geeigneten Kandidaten dafür gefunden werden. Die jetzige Entdeckung könnte helfen, auch dieses Rätsel zu lösen.

«Es scheint so, als ob es weit mehr Galaxien im frühen Universum gab, als bislang angenommen. Es ist so, dass viele dieser Galaxien, die der gerade entdeckten Galaxie ähnlich sind, älter und lichtschwächer sind», sagt JEAN-PAUL KNEIB, ein weiterer Wissenschaftler aus dem Team. (sab)

Vesta in 3D

«Es ist das erste Mal, dass wir so nah an einen so alten Himmelskörper gelangen», erläutert RALF JAUMANN vom DLR-Institut für Planetenforschung. «Mit Vesta haben wir die Chance zu lernen, was passierte, als sich aus einer Staubwolke die ersten Planeten bildeten.»

Der 1807 entdeckte Asteroid verfügt Spektralmessungen zufolge ähnlich wie erdähnliche Planeten über eine feste Kruste aus Gesteinen unterschiedlicher Zusammensetzung, einen Mantel und einen Kern. Kurz nachdem Vesta vor 4,6 Milliarden Jahren entstanden war, muss er den Wissenschaftlern zufolge völlig geschmolzen gewesen sein. Als Vesta in den folgenden 50 Millionen Jahren abkühlte, haben sich die Gesteine je nach Dichte in unterschiedlichen Bereichen angesiedelt. Schweres Material ist dabei nach innen gewandert. Laut JAUMANN sei nach diesem Prozess nicht mehr viel auf Vesta geschehen. Da aufgrund von übereinstimmenden Spektralanalysen sehr wahrscheinlich Bruchstücke von Vesta auf der Erde, insbesondere im Gebiet der Sahara und der Antarktis, gefunden worden sind, gehen Wissenschaftler davon aus, dass Vesta einst mit einem anderen Asteroiden zusammengeprallt ist. Dabei seien neben einem 13 Kilometer tiefen Krater auf Vesta auch 50 neue kleine Asteroiden und eine Vielzahl von Bruchstücken entstanden, von denen einige auf der Erde gelandet sind. Diese Aspekte machen Vesta zu einem besonders interessanten Forschungsobjekt. Für die Untersuchungen befinden sich drei Instrumente an Bord der Raumsonde Dawn: Ein Spektrometer, ein Gammastrahlen- und Neutronendetektor sowie ein Kamerasystem, das Vesta optisch kartieren soll. Im August 2011 wird die Sonde zunächst aus einer Umlaufbahn in etwa 2.400 Kilometer Entfernung Daten über Vesta sammeln. Die Entfernung wird dann langsam auf etwa 700 Kilometer verringert und Bilder mit einer Auflösung von 60 Metern pro Bildpunkt erlauben. (sab)

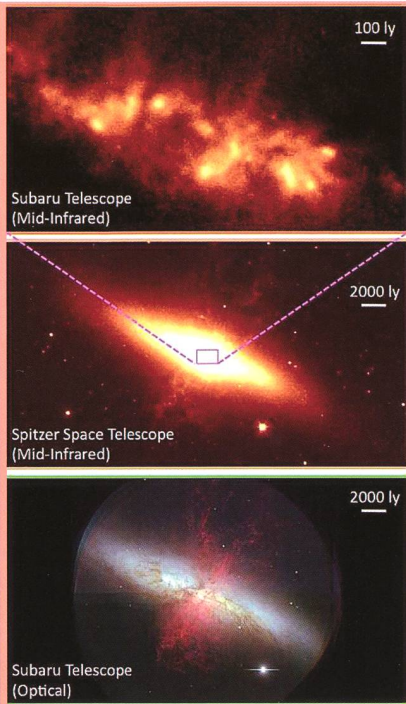


Bild: Oben ist ein hochauflösendes Infrarotbild des Subaru-Teleskops vom Inneren der Galaxie M82 zu sehen, auf dem auch Details auszumachen sind. Die Aufnahme in der Mitte stammt vom Spitzer-Weltraumteleskop, ebenfalls im infraroten Wellenlängenbereich. Unten ist eine optische Aufnahme des Subaru-Teleskops von M82 zu sehen. Foto: Subaru-Teleskop/ Staatliches Astronomisches Observatorium Japan.

Subaru-Teleskop liefert detailreiches Bild von M82

Da grosse Mengen Staub den Blick auf Sternentstehungsgebiete für optische Teleskop verstellen, haben ein internationales Team aus Wissenschaftlern unter der Leitung von Dr. POSHAK GANDHI von der japanischen Raumfahrtbehörde JAXA den 8,2m-Hauptspiegel des Subaru-Teleskops und das COMICS-Instrument (= Cooled Mid-Infrared Camera and Spectrometer), das im mittleren Infrarotbereich über eine Kamera und ein Spektrometer verfügt, auf Messier 82 gerichtet, um so Details aus dem Kern der Galaxie auflösen zu können. «So haben wir die Möglichkeit, Feinheiten erkennen zu können, etwa so, wie wenn man eine kleine Münze noch aus zehn Kilometer Entfernung erkennen könnte», erläutert Team-Mitglied Dr. AYA BAMBA. Die Detailgenauigkeit übertrifft dabei auch die von Weltraumteleskopen, die aufgrund ihrer kleineren Blendenöffnungen in ihrer Auflösung begrenzt seien.

Anhand früherer Beobachtungen mit Infrarot-Teleskop wurde bereits ein sehr starker Wind aus staubigem Gas entdeckt, der sich über mehrere hunderttausend Lichtjahre erstreckt und mit einer Geschwindigkeit von über 800'000 km/h Material aus dem Zentrum der Galaxie zu ihrem Rand

und darüber hinaus ablagert. Während man bislang davon ausgegangen war, dass dieser Superwind einer einzigen Quelle entstammt, haben die Wissenschaftler nun mithilfe des Subaru-Teleskops mehrere Entstehungsorte über eine Entfernung von hunderten Lichtjahren ausmachen können. «Jetzt können wir Säulen aus schnellem Gas und sogar eine Struktur, die der Oberfläche einer Blase mit einem Durchmesser von ungefähr 450 Lichtjahren ähnelt, deutlich wahrnehmen», erläutert Dr. GANDHI. Weitere Forschungsmöglichkeiten ergeben sich durch die Kombination der Subaru-Aufnahmen im mittleren Infrarot-Bereich mit optischen Fotografien des Hubble-Weltraumteleskops und Aufnahmen des Röntgen-Weltraumteleskops Chandra. Auf diese Weise ist es den Wissenschaftlern möglich, das breite Spektrum an verschiedenartiger Strahlung in der Scheibe der Galaxie zu untersuchen, einschliesslich Supernovae, Sternenhaufen und schwarzen Löchern.

M82 scheint dabei einige Rätsel bereit zu halten. So ist beispielsweise noch ungeklärt, wie viele Sterne die Galaxie insgesamt beinhaltet. Interessanterweise stammt die Infrarotstrahlung, die Gebiete mit warmen Gas und Staub anzeigt, aus denjenigen Regionen, in denen keine Sterne zu sehen sind. Dies könnte ein Hinweis darauf sein, dass viele Sterne von Staubschwaden verdeckt sind. Zudem ist die Frage nach der Existenz eines schwarzen Loches in M82 noch unbeantwortet. «Detaillierte Untersuchungen der Infrarot- und Röntgen-Daten zeigen kein derartiges Objekt», erklären die Team-Mitglieder Dr. MARK BIRKINSHAW und Dr. DIANA WORRALL von der Universität in Bristol, die jedoch zugleich schlussfolgern, dass M82 vermutlich keine Ausnahme darstelle und wohl auch M82, wie andere grosse Galaxien, über ein schwarzes Loch verfüge.

Erstmals genaue Daten über Mondkern

Die Auswertung umfangreicher Daten von vier Seismometern, die von 1969 bis 1972 während der Apollo-Missionen auf dem Mond deponiert wurden und bis 1977 Messungen durchführten, weisen auf Übereinstimmungen in der Zusam-

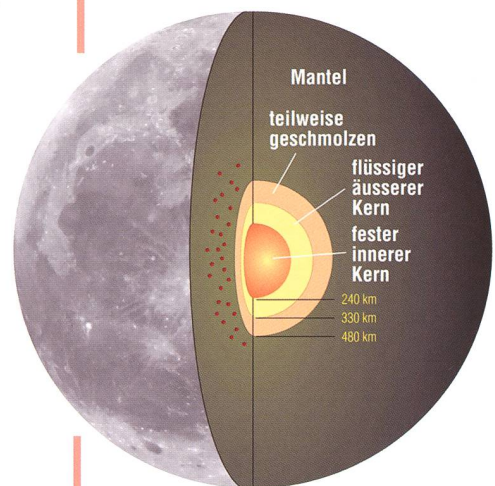


Bild: Unter dem Mantel befindet sich eine teilweise geschmolzene Grenzschicht, auf die der flüssige äussere Kern folgt, der den festen inneren Kern umschliesst.

mensetzung von Mond- und Erdkern hin. Der Studie zufolge besitzt der Mond einen festen, eisenreichen inneren Kern mit einem Radius von knapp 240 km und einen vorrangig aus flüssigem Eisen bestehenden äusseren Kern mit einem Radius von etwa 330 km. Der Unterschied zur Erde bestehe in einer teilweise geschmolzenen Grenzschicht rund um den Kern mit einem Radius von etwa 480 km. Die Daten deuten auch auf einen geringen Prozentsatz an leichten Elementen wie Schwefel im Kern hin. Aktuelle seismologisch Erkenntnisse legen nahe, dass sich auch in der Schicht um den Erdkern leichte Elemente befinden. Weiteren Aufschluss über die Zusammensetzung des Mondes von der Oberfläche bis zum Kern soll das «Gravity Recovery and Interior Laboratory» (GRAIL) geben. Diese NASA-Mission soll die bislang detailreichsten Daten über das Gravitationsfeld des Mondes liefern. Der Start ist für dieses Jahr geplant. (sab)