

Verbackene Galaxien [24. März]

Aus der Analyse von Daten des Hubble-Weltraumteleskops (HST) [1] schätzen Wissenschaftler, dass die Milchstrasse [1] und die Andromedagalaxie (M31) [1] in rund 4 Milliarden Jahren kollidieren werden. Die beiden Spiralgalaxien [1] werden zu einer Supergalaxie verschmelzen. Für die neue Monstergalaxie kursieren bereits Bezeichnungen wie Milkomeda oder Milkdromeda [1]. Für uns Erdlinge scheint das etwas ganz Besonderes zu werden, dabei waren derartige Ereignisse im frühen Universum ganz normal.

Frühe Verschmelzungen

Ein internationales Forscherteam hat mithilfe von Daten des HST und des Subaru-Teleskops [1] entdeckt, dass diese galaktischen Verschmelzungsprozesse rund 1,2 Milliarden Jahre nach dem Urknall [1] nicht nur üblich waren, sondern aus diesen galaktischen Klumpen sehr grosse Galaxien entstanden [2]. Die Ergebnisse könnten wichtige Hinweise auf die Bildung von Galaxien im frühen Universum geben.

Bisherige Analysen zeigten, dass das Universum rund 200 Millionen Jahre nach dem Urknall aus Gasklumpen bestand, die man als Vorgänger der galaktischen Systeme bezeichnet. Diese kalten Gaswolken [1] waren rund 100 mal kleiner und eine Million Mal masseärmer als die "fertigen" Galaxien, die wir heutzutage beobachten. Aus diesen Klumpen haben sich wahrscheinlich die ersten Sterne und Galaxien gebildet.

Das Bild sieht demnach wie folgt aus: Nachdem sich die ersten kleinen Galaxien gebildet haben, verschmolzen sie miteinander und bildeten später grössere Galaxien, wie wir sie gegenwärtig beobachten; ein Beispiel hierfür ist die Andromedagalaxie.

Bisher versuchten die Astronomen, Galaxien aufzuspüren wie sie im frühen Universum existierten, zu einer Zeit als in ihnen noch Sterne entstanden. Aufgrund der riesigen Entfernungen (bis zu 13 Milliarden Lichtjahre (Lj) [1]) und der Tatsache, dass die meisten Galaxien zu dieser Zeit sehr klein und somit leuchtschwach waren, war es unmöglich derartige Details zu beobachten.

Mithilfe der Zusammenarbeit des Subaru-Teleskops und einer Spezialkamera des HST (Advanced Camera for Surveys (ACS) [1]) hat sich die Situation geändert: Das Subaru kann Galaxien des frühen Universums aufgrund seines Weitwinkelblicks lokalisieren; anschliessend kommt die hochauflösende Kamera des HST ins Spiel, um Details - wie Form und Struktur - zu analysieren.

Mithilfe dieser Methode beobachteten die Astronomen nun Strukturen vor 12,6 Milliarden Jahren, rund 1,2 Milliarden Jahre nach dem Urknall.

Ergebnisse

Die neuen Erkenntnisse wurden nun erstmals veröffentlicht [3]: von insgesamt 54 beobachteten Galaxien aus diesem Zeitraum besitzen 8 eine Doppelkomponenten-Struktur, die auf eine Verschmelzung zweier früher Galaxien deutet (Abb. 1). Die restlichen 46 Galaxien zeigen ausgedehnte

Strukturen sowie einen Zusammenhang zwischen ihrer Elliptizität [1] und ihrer Grösse. Das deutet ebenfalls auf miteinander verschmelzende Galaxien hin.

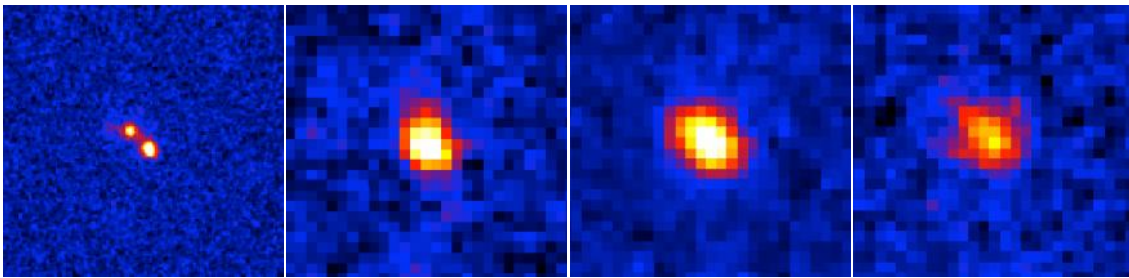


Abb. 1 Beispiel einer Doppelkomponentenstruktur einer frühen Galaxie.

Das Beispiel einer frühen Galaxie zeigt im Wasserstofflicht (Lyman-alpha-Linie [1]) eine Doppelkomponentenstruktur. Die ausgedehnte Struktur stammt von ionisiertem Gas zahlreicher massereicher junger Sterne. Die Galaxie befindet sich in einer Entfernung von rund 12,6 Milliarden Lichtjahren. Die Bildausschnitte entsprechen jeweils 4x4 Bogensekunden bzw. 85.000x85.000 Lj.

© Ehime Univ.

Sämtliche beobachteten Galaxien erscheinen nur deswegen als "einzelne Struktur", weil der Abstand zwischen den beiden miteinander verschmelzenden Materiebereichen (frühen Galaxien) so gering ist.

Ein weiterer Hinweis auf frühe Verschmelzungsprozesse war der Zusammenhang zwischen der Grösse und der Sternentstehungsrate der beobachteten entfernten Objekte: je kleiner die Galaxie, d.h. je geringer der Abstand der beiden Materiebereiche, desto mehr Sterne werden erzeugt.

Die Verschmelzung bzw. Kollision der Galaxienvorstufen regt die Entstehung neuer, massereicher und hell leuchtender Sterne an.

Die Ergebnisse weisen eindeutig darauf hin, dass die Verschmelzung von Galaxien im frühen Universum nichts Ungewöhnliches war: aus dieser Verschmelzungsphase entstanden die frühesten Galaxien.

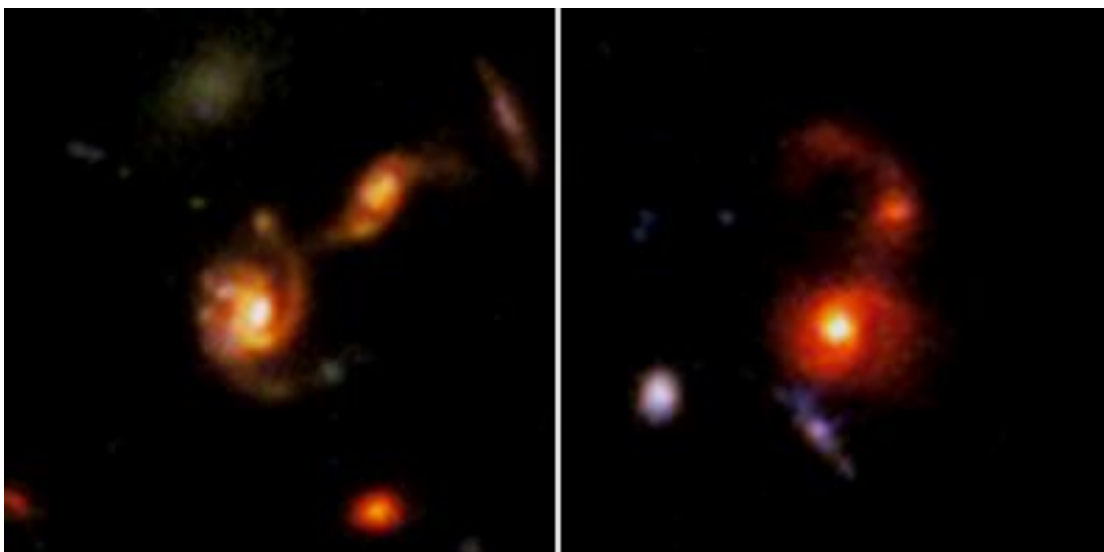


Abb. 2 Beispiel von Verschmelzungen junger Galaxien.

Galaxien verschmelzen heute wesentlich seltener als im frühen Universum. Die neuen Beobachtungen zeigen, dass die Verschmelzung von frühen Galaxienstadien kurz nach dem Urknall sozusagen normal war.

© A. Koekemoer/STSI/NASA/ESA

Die Astronomen hoffen nun, mit noch moderneren Teleskopen, beispielsweise dem James Webb-Weltraumteleskop (JWST) [1] und modernsten Detektoren auch die inneren Strukturen dieser frühen Galaxien auflösen zu können.

Falls Sie Fragen und Anregungen zu diesem Thema haben, schreiben Sie uns unter kontakt@ig-hutzi-spechtler.eu

Ihre
IG Hutzi Spechtler – Yasmin A. Walter

Quellenangaben:

[1] Mehr Information über astronomische Begriffe
www.wikipedia.de

[2]
<http://subarutelescope.org/>
Kobayashi, M.A.R., et al., ApJ 819, 1 (2016)