DIE ERSTEN GALAXIEN

Eine Galaxie ist eine riesige Ansammlung von Sternen, die ein gemeinsames Zentrum umkreisen. Die ersten Galaxien begannen sich kurz nach den ersten Sternen um Klumpen dunkler Materie herum zu bilden. Die gegenseitige Anziehungskraft führte dazu, dass diese kleinen Galaxien verschmolzen, wobei jede Verschmelzung neue Sternentstehungsstürme auslöste.

▼ Galaxy Evolution In Abwesenheit direkter Beobachtungen konstruieren Astrophysiker Simulationen, um ihre Theorien darüber zu testen, wie sich die ersten Galaxien bildeten. Die Bilder unten sind Schnappschüsse aus einer dieser Simulationen.

View attachment 7699

Dunkle Materie war entscheidend für die Entstehung der ersten Galaxien, ebenso wie für die Entstehung der ersten Sterne (siehe S. 44–45). Leichte Schwankungen in der Dichte der Dunklen Materie im frühen Universum führten dazu, dass Dunkle Materie und gewöhnliche Materie – in Form von Wasserstoff- und Heliumgas – zusammenklumpten. Die dunkle Materie bildete ein Netzwerk aus gewundenen Filamenten und Knoten oder Halos verschiedene Maßstäbe. Der Verklumpungsprozess trieb die Bildung einzelner Sterne voran, da die Materiekonzentrationen zu rotieren und sich zu erwärmen begannen, was schließlich zur Kernfusion führte (siehe S. 56–57). In größerem Maßstab erzeugte derselbe Prozess auch Sternhaufen. Jeder Sternhaufen und das ihn umgebende Gas wurden von benachbarten Sternhaufen angezogen, und die ersten Galaxien des Universums entstanden.

WACHSENDE GALAXIEN

Als die Materie auf die Materie fiel, wuchsen die Halos aus dunkler Materie und damit auch die Galaxien. Wie Wasser, das durch ein Loch abfließt, begann sich ein Großteil der Materie beim Fallen zu drehen, so dass sie sich in eine Umlaufbahn um den dichtesten, zentralen Teil des Halos bewegte. Dadurch gewannen Galaxien, die ursprünglich unregelmäßig geformte Massen waren, an Ordnung und Struktur. Viele bildeten rotierende Scheiben mit Spiralarmen; andere waren eiförmige elliptische Galaxien. Aber mit jeder Fusion wurde die Struktur zerstört, nur um Millionen oder Milliarden Jahre später wiedererlangt oder weiterentwickelt zu werden. Die Verschmelzungen fügten auch Energie und Masse hinzu, und die Geschwindigkeit der Sternentstehung und des Sternsterbens nahm zu. Jeder Stern in einer jungen Galaxie beendete unweigerlich sein Leben in einer gewaltigen Supernova-Explosion, die die Galaxie mit den Elementen füllte, die die nächste Generation von Sternen und sogar Planeten hervorbringen würden.

SUPERMASSIVE SCHWARZE LÖCHER

Obwohl ein Großteil des Gases und viele Sterne in der Umlaufbahn um das Zentrum jeder Galaxie blieben, fielen große Mengen der Materie in Richtung des Zentrums. In großen Galaxien nahm die Dichte im Zentrum so stark zu, dass sich dort ein supermassereiches Schwarzes Loch (siehe S. 47) bildete. Während sich Materie auf das wachsende Schwarze Loch zudrängte, wurde sie durch Reibung auf extrem hohe Temperaturen erhitzt und große Mengen freigesetzt Energiemengen wie hochenergetische (kurzwellige) Röntgenstrahlen, ultraviolette Strahlung und helles sichtbares

Licht. Astronomen entdeckten diese energiereichen Galaxien erstmals in den 1950er Jahren; Die Entdeckungen machten sie mit frühen Radioteleskopen, da die kurzwellige Strahlung durch die Ausdehnung des Weltraums so stark gedehnt wurde, dass sie als langwellige Infrarot- und Radiowellen ankommt. Die meisten großen Galaxien im heutigen Universum, einschließlich unserer eigenen, haben in ihren Zentren immer noch supermassereiche Schwarze Löcher.

View attachment 7700

◀ Verschmelzende Galaxien Astronomen beobachten viele verschmelzende Galaxien. Hier ist NGC 4676 zu sehen – auch bekannt als Mäusegalaxien – ein Paar kollidierender Galaxien in einer Entfernung von etwa 290 Millionen Lichtjahren

> “ [IN SIMULATIONEN] KÖNNEN SIE STERNE UND GALAXIEN ERSTELLEN Das sieht aus wie echt. ABER ES IST DIE DUNKELHEIT Materie, die den Ton angibt.
>
> Professor Carlos Frenk, Kosmologe, 1951–

View attachment 7701

Revision #1
Created 25 September 2025 18:59:05 by investigatione
Updated 25 September 2025 18:59:18 by investigatione