HUBBLE EXTREM TIEFENFELD

Das vom Hubble-Weltraumteleskop aufgenommene eXtreme Deep Field zeichnet schwaches Licht von Tausenden von Galaxien in einem kleinen Bereich des Himmels auf. Es ist der tiefste Einblick in den Weltraum, der jemals aufgenommen wurde, und liefert den besten Beweis, den wir über die Sterne und Galaxien des frühen Universums haben.

View attachment 7702Wenn wir in den Weltraum blicken, blicken wir in der Zeit zurück, denn das Licht entfernter Objekte ist schon vor langer Zeit verschwunden. Licht, das vor 5 Milliarden Jahren eine Galaxie verließ, wird extrem schwach erscheinen, egal wie hell die Galaxie zu diesem Zeitpunkt war. Um ein derart dunkles Objekt abzubilden, ist eine lange Belichtungszeit erforderlich – nicht einen Bruchteil einer Sekunde wie bei einem typischen Foto, sondern Millionen von Sekunden. Im Jahr 1995 richteten Astronomen das Hubble-Weltraumteleskop der NASA über 140 Stunden lang auf einen winzigen Fleck am Himmel und kombinierten insgesamt 342 Bilder zu einem einzigen, bemerkenswerten Bild namens Hubble Deep Field. Im Jahr 2004 produzierten NASA-Wissenschaftler das noch bemerkenswertere Hubble Ultra Deep Field – ein Bild mit noch längerer Belichtung an einem anderen Himmelsausschnitt. Die Beobachtungen in diesem Gebiet wurden in den nächsten acht Jahren fortgesetzt Jahre, und die Ergänzung des Teleskops um eine Infrarotkamera im Jahr 2009 ermöglichte es, auch Objekte zu sehen, deren Licht über das sichtbare Spektrum hinaus und ins Infrarote rotverschoben war (siehe S. 29). Die neuen Beobachtungen wurden mit dem Ultra Deep Field kombiniert und das Ergebnis 2012 als Hubble eXtreme Deep Field (XDF) veröffentlicht. Das Licht der am weitesten entfernten Galaxien im XDF brauchte mehr als 13 Milliarden Jahre, um uns zu erreichen, und sie erscheinen nur ein Zehnmilliardstel so hell wie das dunkelste mit bloßem Auge sichtbare Objekt. Das Hubble XDF enthält Beweise für Galaxienverschmelzungen (siehe S. 49), extreme Rotverschiebung und Gravitationslinsen (siehe S. 47) und ist ein bedeutendes Beweisstück zur Unterstützung der überzeugendsten Theorien, die wir über die Entwicklung des Universums haben.

▶ Rückblick Zu den größten und hellsten Objekten im XDF gehören reife Galaxien, die so aussehen, wie sie vor etwa 5 bis 9 Milliarden Jahren waren – als sie durch Verschmelzung gewachsen waren und von Sternen der zweiten oder dritten Generation bevölkert waren. Die Galaxien im Hintergrund sind kleiner: junge, unregelmäßige Galaxien, wie sie vor über 9 Milliarden Jahren zu sehen waren. Der Vordergrund ist relativ leer, da das XDF-Team einen Bereich ausgewählt hat, in dem es in unserer eigenen Galaxie fast keine nahegelegenen Galaxien und Sterne gibt.

View attachment 7703

View attachment 7704

Sichtfeld

Neben dem Vollmond deckt das Hubble eXtreme Deep Field einen winzigen Bereich ab: weniger als ein Zwanzigmillionstel der Fläche des gesamten Himmels. Um das Bild in seiner wahren Größe zu sehen, müssten Sie diese Seite etwa 300 m (1.000 Fuß) entfernt halten. Es ist bemerkenswert, dass in einem so kleinen Sichtfeld mehr als 7.000 Galaxien zu sehen sind – und sich vorzustellen, dass jeder winzige Punkt im Bild eine Ansammlung von Millionen oder Milliarden von Sternen ist, die in der Zeit eingefroren sind.

View attachment 7705

Das Sichtfeld von XDF, mit dem Mond zum Vergleich

Frühe Galaxien

Das XDF bietet Astronomen einen einzigartigen Blick auf Galaxien, wie sie in den ersten paar hundert Millionen Jahren des Universums waren, als es sich um relativ kleine, unregelmäßig geformte Sterngruppen handelte. Als sie kollidierten und verschmolzen, nahmen die meisten eine Spiralform an, da die Kollisionen zu einer Rotation führten. Das Universum war kleiner, als das im XDF eingefangene Licht die jungen Galaxien verließ. Mit der Ausdehnung des Weltraums wurde das Licht „gedehnt" und verschob seine Frequenzen in Richtung des roten Endes des Spektrums oder sogar darüber hinaus, weshalb so viele der XDF-Galaxien rötlich erscheinen.

View attachment 7706

Nahaufnahme einer stark rotverschobenen Galaxienverschmelzung

---

Revision #1
Created 25 September 2025 18:59:30 by investigatione
Updated 25 September 2025 18:59:45 by investigatione