

26.04.2019 11:03 Uhr

Hubble-Konstante: Universum expandiert noch schneller als erwartet

Die Diskrepanz zwischen der erwarteten kosmischen Expansionsgeschwindigkeit und der ermittelten ist noch größer als bislang gedacht. Neue Theorien müssen her.

Martin Holland



Ein Blick zur Großen Magellanschen Wolke

(Bild: NASA, ESA. Acknowledgement: Josh Lake)

Das Universum breitet sich noch schneller aus, als Astrophysiker erwartet haben und eine neue Physik scheint immer nötiger, um diese Diskrepanz zu erklären. Das ist das Ergebnis der bislang genauesten Messungen zur Ausbreitungsgeschwindigkeit des aktuellen Universums mithilfe des Weltraumteleskops Hubble. Demnach ist der Unterschied zwischen der gemessenen aktuellen Expansionsgeschwindigkeit und der in den Theorien vorhergesagten noch größer als bislang bereits angenommen – bei einer gleichzeitig drastisch verringerten Messunsicherheit.

Die Diskrepanz wächst und wächst

Wie die Forscher nun erläutern, konnten sie mit bislang unerreichter Genauigkeit die Distanz zu sogenannten Cepheiden in der Kleinen Magellanschen Wolke messen, die 162.000 Lichtjahre von der Erde entfernt ist. Diese Sterne haben streng regelmäßige Helligkeitsschwankungen und helfen bei der Entfernungsmessung im Weltall. Über diese Ermittlung kosmischer Distanzen kann auch errechnet werden, wie schnell sich Galaxien und andere Strukturen von uns entfernen und mit welcher Geschwindigkeit das Universum expandiert. Dieser Wert heißt Hubble-Konstante und ähnliche Messungen hatten [bereits eine wachsende Diskrepanz zwischen dem erwarteten und dem gemessenen Wert ergeben](#).

Auf diese Weise haben die Forscher um Adam Riess vom Space Telescope Science Institute (STScI) nun ermittelt, dass sich unser Universum gegenwärtig mit einer Geschwindigkeit von 74,03 Kilometern pro Sekunde pro Megaparsec ausbreitet. Das heißt, dass sich eine 3,3 Millionen Lichtjahre entfernte Galaxie wegen der Expansion des Universums 74 Kilometer pro Sekunde schneller von uns entfernt, eine in doppelter Entfernung doppelt so schnell. Das Universum breitet sich demnach 9 Prozent schneller aus, als es anhand der [Beobachtungen des ESA-Weltraumteleskops Planck des frühen Universums](#) errechnet wurde – demnach müsste der Wert der Hubble-Konstante bei lediglich $66,93 \pm 0,62$ Kilometer pro Sekunde pro Megaparsec liegen.

[Wie die Forscher weiter ausführen](#), konnte die Unsicherheit des aktuellen Wertes auf bislang unerreichte 1,9 Prozent verringert werden. Bestand bei der 2017 ermittelten Diskrepanz noch eine Wahrscheinlichkeit von 1 zu 3000, dass es sich dabei nur um einen ganz besonderen Zufall handelt, liege diese inzwischen nur noch bei 1 zu 100.000. Die Theoretiker müssten sich also damit auseinandersetzen, dass dieser Unterschied zwischen der erwarteten und der ermittelten Expansionsgeschwindigkeit tatsächlich besteht und Erklärungsversuche entwickeln. Hätten sie aber vor zwei Jahren noch gesagt, dass das nicht möglich sei und alle Theorien daran zerbrechen würden, seien sie inzwischen deutlich optimistischer, erklärt Riess.

Erste Erklärungsversuche

Es gebe bereits mehrere Theorien, um die Diskrepanz zu erklären, aber eine Antwort habe man nicht. So könnte etwa die **theoretisch beschriebene Dunkle Materie** stärker mit der normalen Materie interagieren, als es die Astronomen bislang gedacht hätten. Oder die ebenfalls lediglich postulierte Dunkle Energie könnte für die stärkere Beschleunigung der Expansion verantwortlich sein. Riess jedenfalls will die Expansionsrate noch genauer ermitteln und die Messunsicherheit auf einen Prozent drücken.

Neue Zürcher Zeitung

Christian Speicher 15.2.2018, 11:00 Uhr

Fritz Zwicky Vater der dunklen Materie

Auch mit seiner zweiten astronomischen Arbeit, [die 1933 in den «Helvetica Physica Acta» erschien](#), eckte Zwicky an – diesmal allerdings, weil er seiner Zeit um Jahrzehnte voraus war. Zwicky wies darauf hin, dass der sogenannte Koma-Galaxienhaufen längst nicht genug leuchtende Materie besitzt, um den Haufen zusammenzuhalten. Daraus schloss er, «dass dunkle Materie in sehr viel grösserer Dichte vorhanden ist als die leuchtende Materie». Für diese weitsichtige Erkenntnis wird Zwicky heute verehrt. Damals jedoch wurde sie weitgehend ignoriert. Erst in den 1980er Jahren, also lange nach Zwickys Tod im Jahr 1974, häuften sich die Hinweise, dass es nicht nur in den Galaxienhaufen, sondern auch in den Galaxien selbst ein Defizit an leuchtender Materie gibt. Woraus die dunkle Materie besteht, ist allerdings bis heute eines der grössten Rätsel der Astrophysik.