

Leben außerhalb des Sonnensystems?

Das System TRAPPIST-1

Innerhalb des Sonnensystems gibt es nur auf der Erde Leben, obwohl es noch sieben andere Planeten enthält. Die Forscher beobachten den Weltraum mit dem Ziel, andere bewohnbare Planeten zu finden. Die Planeten, die andere Sterne umkreisen, nennt man Exoplaneten.

Belgische Wissenschaftler haben das Planetensystem TRAPPIST-1 entdeckt, das aus einem Stern und seinen sieben Planeten besteht. Seht euch das Video an, in dem Forscher der Universität Lüttich diese Entdeckung präsentieren und beantwortet die dann die folgenden Fragen.

TRAPPIST-1 Ein Jahr nach der Entdeckung



[Link zum Video](#)

Wie alt ist der Stern? _____

Wie viele Teleskope waren nötig, um die Helligkeit des Sterns zu studieren und wo sind sie stationiert?

Welche Eigenschaften charakterisieren einen Stern?

Weshalb ist ein gutes Verständnis dieser Eigenschaften wichtig für die Untersuchung der beteiligten Exoplaneten?

Woher wissen die Wissenschaftler, dass sechs Planeten eine Atmosphäre (Gas auf der Oberfläche) besitzen?

Mit welchem Teleskop wird man die Bewohnbarkeit der Planeten untersuchen können? _____

Welche Charakteristik wird beobachtet, um die Bewohnbarkeit zu untersuchen? _____

Diese Exoplaneten befinden sich in für den Menschen unvorstellbaren Entfernungen, wenn man versucht, sie in Kilometern auszudrücken. Daher haben die Wissenschaftler eine Messeinheit geschaffen, die mit der Lichtgeschwindigkeit _____ km/s zusammenhängt. Sie verwenden Lichtjahre, also die Entfernung, die das Licht in einem Jahr zurücklegt. Drückt die Entfernung in Kilometern eines Lichtjahres aus, verwendet hierfür die wissenschaftliche Formel.



TRAPPIST-1 ist 39,5 Lichtjahre von unserer Erde entfernt.

Der Ursprung des Universums

Die meisten Astronomen glauben, dass das Universum mit einem Urknall vor ungefähr 14 Milliarden Jahren seinen Anfang nahm. In diesem Moment befand sich das gesamte Universum im Inneren einer Blase, die mehrere Tausend mal kleiner war als ein Stecknadelkopf. Es war heißer und dichter darin, als wir uns das jemals vorstellen können.

Dann ist es plötzlich explodiert. Das Universum, das wir kennen, war geboren. Zeit, Raum und Materie nahmen ihren Anfang mit dem Urknall. Und im Bruchteil einer Sekunde wurde das Universum, das zuvor kleiner als ein einziges Atom war, größer als eine Galaxie. Und es dehnte sich weiterhin in einem fantastischen Tempo aus. Auch heute noch expandiert es.



Abbildung 1 Künstlerische Illustration

In dem Maße, in dem das Universum sich ausdehnte und abkühlte, verwandelte sich die Energie in Partikel der Materie und der Antimaterie. Die beiden entgegengesetzten Partikeltypen zerstörten einander weitgehend. Ein Teil der Materie überlebte jedoch. Stabilere Partikel, die sogenannten Protonen und Neutronen begannen sich zu bilden, als das Universum eine Sekunde alt war.

Im Laufe der folgenden drei Minuten fiel die Temperatur unter 1 Milliarde Grad Celsius. Es war nun ziemlich kalt, so dass die Protonen und Neutronen sich verbanden und Wasserstoff- und Heliumkerne bildeten.

Nach 300.000 Jahren hatte sich das Universum auf ungefähr 3.000 Grad abgekühlt. Die Atomkerne konnten schließlich Elektronen an sich binden, um Atome zu bilden. Das Universum ist voller Wasserstoff- und Helium-Gaswolken.

Im Laufe von Millionen von Jahren zogen die dichten Zonen Materie an, weil sie schwerer waren. Schließlich, etwa 100 Millionen Jahre nach dem Urknall, war das Gas warm und dicht genug, so dass sich die ersten Sterne bildeten.

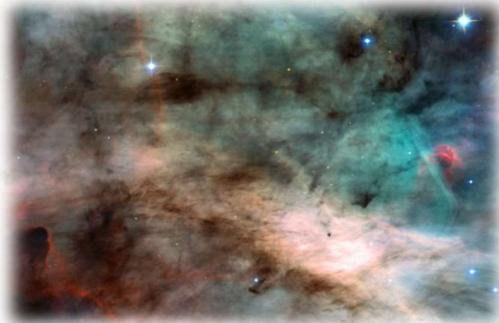


Abbildung 2 Aufnahme von Hubble Bildung eines Sterns

Neue Sterne entstanden zehnmal schneller als dies im Universum heute der Fall ist. Aus großen Sternhaufen wurden bald die ersten Galaxien.

Das Weltraumteleskop Hubble und die leistungsstarken terrestrischen Teleskope beginnen jetzt Galaxien zu finden, die etwa eine Milliarde Jahre nach dem Urknall entstanden sind. Diese kleinen Galaxien waren einander viel näher

als die heutigen Galaxien. Häufig kam es zu Kollisionen. Wie zwei Flammen, die sich einander annähern, verschmolzen sie zu größeren Galaxien. Unsere Galaxie, die Milchstraße, hat sich auf diese Weise gebildet.

Wie Menschen werden auch Sterne geboren, altern und sterben. Ihre Geburtsorte sind riesige kalte Wolken aus Gas und Staub, die man „Nebel“ nennt. Die bekannteste unter ihnen ist der Orionnebel, der gerade noch mit bloßem Auge zu erkennen ist.



Abbildung 3 Aufnahme von Hubble Bildung eines Sterns

Diese Wolken beginnen unter ihrer eigenen Schwerkraft immer kleiner und dichter zu werden. Je mehr sich die Wolke zusammenzieht, desto mehr Haufen bildet sie.

Jede Gruppe wird schließlich so heiß und so dicht, dass nukleare Reaktionen ausgelöst werden. Wenn die Temperatur 10 Millionen Grad Celsius erreicht, wird die Gruppe zu einem neuen Stern.

Nach ihrem Entstehen liegen die meisten jungen Sterne im Zentrum einer flachen Scheibe aus Gas und Staub. Ein Großteil dieser Materie wird schließlich durch den Stern abgestrahlt. Bevor dies geschieht, können sich um den zentralen Stern Planeten bilden.

Entdeckt die Entstehung des Universums mit der Virtual-Reality-App und setzt das, was ihr in der App entdeckt, in Relation mit dem Text, den ihr gerade gelesen habt.

Urknall AR



[Link zur App](#)