ÜBER DEN URKNALL hinaus

View attachment 7681

Obwohl das Urknallmodell mittlerweile von der überwiegenden Mehrheit der Astronomen akzeptiert wird, wird ständig nach weiteren Beweisen gesucht, die es stützen. Es gibt auch einige Probleme mit der Theorie, die angegangen werden müssen, und einige Aspekte, die noch verstanden werden müssen.

View attachment 7682

Generell spricht für das Urknallmodell, dass sich eine wichtige Annahme, auf der es basiert, nämlich das kosmologische Prinzip (siehe gegenüberliegende Seite), bisher bestätigt hat. Das Modell funktioniert auch im Rahmen der Allgemeinen Relativitätstheorie (siehe S.32), die heute als eine Säule der Kosmologie gilt. Diese Tatsachen bedeuten jedoch nicht unbedingt, dass die Urknalltheorie richtig ist. Um die Gültigkeit sicherzustellen, sind konkrete positive Beweise erforderlich – aber daran mangelt es nicht.

SPEZIFISCHE BEWEISE

Der wichtigste positive Beweis für den Urknall ist eine äußerst schwache, aber gleichmäßige Wärmestrahlung vom Himmel, der sogenannte kosmische Mikrowellenhintergrund (CMB). Frühe Befürworter der Urknalltheorie sagten die Existenz dieser Strahlung voraus und 1964 wurde sie von zwei amerikanischen Radioastronomen entdeckt. Der CMB entstand kurz nach dem Urknall, als Photonen (kleine Pakete strahlender Energie) von der Wechselwirkung mit Materie befreit wurden und begannen, sich ungehindert durch den Weltraum zu bewegen. Weitere überzeugende Beweise stammen aus Beobachtungen des Weltraums, die Milliarden von Jahren zurückblicken. Solche Beobachtungen haben Objekte namens Quasare (die hochenergetischen Zentren von Galaxien) entdeckt, die heute nicht mehr zu existieren scheinen. Darüber hinaus sehen die am weitesten entfernten Galaxien – also Galaxien, wie sie vor 10 bis 13 Milliarden Jahren existierten – anders aus als nähere, moderne Galaxien. Diese Beobachtungen deuten darauf hin, dass das Universum ein endliches Alter hat und sich im Laufe der Zeit entwickelt hat, anstatt statisch und unveränderlich zu sein. Ein weiterer wichtiger Beweis ergibt sich aus der Vorherrschaft und den Anteilen der chemischen Elemente Wasserstoff und Helium im Universum. Die Verhältnisse dieser beiden Elemente in ihren unterschiedlichen Formen (sogenannte Isotope) stimmen sehr gut mit den Vorhersagen der Urknalltheorie überein.

▼ Dunkle Materie In diesem Bild eines Galaxienhaufens, der mehr als 7 Milliarden Lichtjahre von der Erde entfernt ist und den Namen El Gordo („Der Dicke") trägt, zeigt der blaue Dunst die Verteilung der Dunklen Materie an – schwer zu erkennende Materie, die die Galaxie zu binden scheint Cluster zusammen durch Gravitation. Der rosafarbene Schleier weist auf Röntgenemissionen hin.

View attachment 7683

▲ Der kosmische Mikrowellenhintergrund Die von der Planck-Raumsonde gemessene Stärke der CMB wird hier als Temperaturschwankung dargestellt. Obwohl die CMB über den gesamten Himmel

einheitlich ist, wurde eine fein abgestufte Skala verwendet, um winzige Abweichungen als farbige Flecken darzustellen.

> “ Wir können die Dinge bis in die früheren Phasen zurückverfolgen Vom Urknall, aber wir wissen immer noch nicht, was BANGED UND WARUM ES BANGED. DAS IST EINE HERAUSFORDERUNG FÜR DIE WISSENSCHAFT DES 21. JAHRHUNDERTS.
>
> Martin Rees, Britischer Kosmologe, 1942–

UNBEANTWORTETE FRAGEN

Ein großes Problem in der Kosmologie im Allgemeinen besteht darin, Licht auf die Natur der „Dunklen Materie" und ihre mögliche Entstehung beim Urknall zu werfen. Dunkle Materie ist eine unbekannte Substanz, die kein Licht, keine Wärme, keine Radiowellen oder irgendeine andere Art von Strahlung aussendet – was ihre Entdeckung äußerst schwierig macht –, aber dennoch mit anderer Materie interagiert. Eine weitere Herausforderung besteht darin, „dunkle Energie" zu verstehen. 1998 wurde entdeckt, dass sich die Expansion des Universums in den letzten 6 Milliarden Jahren beschleunigt hat. Der Grund für die Beschleunigung ist nicht bekannt, als Ursache wurde jedoch das mysteriöse Phänomen der Dunklen Energie vermutet. Derzeit ist sehr wenig darüber bekannt, aber wenn dunkle Energie existiert, muss sie das gesamte Universum durchdringen.

View attachment 7684

View attachment 7685

Revision #1
Created 25 September 2025 18:58:22 by investigatione
Updated 25 September 2025 18:58:34 by investigatione