

Ausschnitte aus Berichten von www.grenzwissenschaft-aktuell.de bzw. www.grewi.de :

Mittwoch, 5. November 2014

Paralleluniversen könnten bizarre Quantenphänomene erklären



Symbolbild: Grafische Illustration des Konzepts eines mit vielen Universum-Blasen gefüllten Multiversums (Illu.). | Copyright: grewi.de

Brisbane (Australien) - Mit einer neuen und radikalen Theorie stellen drei Physiker die Grundlagen des bisherigen Standardmodells der Quantenphysik in Frage. In Ihrer Theorie postulieren Professor Howard Wiseman und Dr. Michael Hall vom Centre for Quantum Dynamics an der Griffith University in Brisbane und Dr. Dirk - André Deckert von der University of California und der Ludwig-Maximilians-Universität München die Existenz einer Vielzahl von teilweise mit unserer eigenen Realität interagierenden Paralleluniversen, wodurch einige der immer noch rätselhaften Quantenphänomene erklärt werden können.

Wie das Forscher-Trio aktuell im Fachjournal "Physical Review X" (DOI: [10.1103/PhysRevX.4.041013](https://doi.org/10.1103/PhysRevX.4.041013)) berichten, würden sich einander nahe liegende Universen nicht gänzlich unabhängig voneinander entwickeln, sondern sich gegenseitig durch eine leichte Abstoßungskraft beeinflussen. Laut den Autoren könnte eine solche Interaktion die bizarren Phänomene der Quantenmechanik erklären.

Mittels der Quantentheorie versuchen Wissenschaftler zu erklären, wie das Universum auf mikroskopischer Ebene funktioniert, die sich jedoch rückwirkend auf alle Arten von Materie auswirkt. Doch gerade in der Welt der Quanten stoßen Forscher immer wieder auf Phänomene und das Verhalten von Teilchen, für die die Newton'sche Physik keine Erklärung hat liefert.

Der nun jedoch von Wiseman, Hall und Deckert entwickelte Ansatz knüpft an dem schon seit 1957 von dem Physiker Hugh Everett vorgeschlagenen Konzept der "[Viele-Welten-Interpretation](#)" (Many Worlds Interpretation) an, unterscheidet sich jedoch zugleich davon grundlegend. Dieses sieht vor, dass sich jedes Universum selbst wieder in eine Vielzahl von neuen Universen aufspaltet, sobald eine Quantenmessung durchgeführt wird. "Auf diese Weise werden alle sich daraus ergebenden Möglichkeiten Realität", zitiert die Pressemitteilung der [Griffith University](#) Wiseman und führt weiter aus: "In einigen Universen verfehlt der die Dinosaurier ausrottende Asteroid die Erde. In anderen wurde Australien von den Portugiesen kolonialisiert."

"Kritiker stellen diese Vorstellung jedoch unter anderem deshalb in Frage, da diese Universen unser eigenes Universum in keinsten Weise beeinflussen. Aus diesem Grund ist unser Ansatz der "Viele-Interagierende-Welten" (Many Interacting Worlds) auch ein völlig anderer und neuer", so die Forscher und erläutern:

- Unser Universum ist nur eines in einer gigantischen Anzahl von Universen. Einige sind mit dem unseren nahezu identisch, andere sind sehr unterschiedlich.
- In unserer "Many Interacting Worlds" gibt es keinen Aufspaltungsmechanismus. Die Anzahl der Welten ist fest.
- Alle diese Welten sind gleichwertig real, existieren fortwährend durch die Zeit und besitzen präzise definierte Eigenschaften.
- Alle Quantenphänomene gehen aus einer universellen Kraft der Abstoßung zwischen sich nahen (d.h. ähnlichen) Welten hervor und unterscheiden diese dadurch voneinander."

Zugleich stelle die neue Theorie die einzigartige Möglichkeit in Aussicht, die Existenz anderer Universen zu testen: "Das schöne an unserem Ansatz ist, dass wenn es nur ein Universum geben würde, sich unsere Theorie auf die Newton'sche Mechanik reduzieren würde. Gibt es aber eine gewaltige Anzahl paralleler Welten, so gelangen wir zur Quantenmechanik", erläutert Hall. "Dazwischen sagt unsere Theorie dann etwas Neues voraus, das weder Newton'sche noch Quantentheorie ist."

Wir glauben auch, dass durch das Beschreiben einer neuen Vorstellung von Quanteneffekten, es auch möglich sein wird, Experimente so zu planen, um Quantenphänomene zu testen und zu nutzen."

Tatsächlich könnte die Fähigkeit, sich der Quantenevolution zu nähern, in dem man eine bestimmte Anzahl von Welten nutzt, bedeutende Auswirkungen für die Molekulardynamik haben, die wiederum für unser Verständnis chemischer Reaktionen und die Wirkung von Medikamenten von großer Bedeutung ist.

Donnerstag, 24. Juli 2014

Multiversum statt Universum: Wissenschaftler testen Theorie multipler Universen

Waterloo (Canada) - Den einen gilt die Theorie, nach der es nicht nur ein einziges sondern unzählige Universen gibt als Pseudowissenschaft. Andere halten sie durchaus für plausibel und vorstellbar. Kanadische Wissenschaftler testen derzeit erstmals mit Computersimulationen die Theorie um nach überprüfbaren Vorhersagen der Konsequenzen der Existenz multipler Universen zu suchen.

Stark zusammengefasst kann die Grundidee der Vorstellung multipler Universen derart beschrieben werden, dass alles am Anfang aus energetisiertem Vakuum bestand. Ähnlich wie Wasser in einem Kochtopf, begann diese Energie das Vakuum zu erhitzen und es entstanden unterschiedliche Blasen. Jede dieser Blasen enthielt wiederum eine unterschiedliche Form von Vakuum - einige beinhalteten mehr, andere weniger Energie, die wiederum die jeweiligen Blasen dazu brachte, sich auszudehnen. Einige dieser Blasen stießen unweigerlich zusammen, andere bildeten selbst kleinere Nebenblasen. Vielleicht waren die Blasen weit voneinander entfernt, vielleicht waren sie sich sehr nahe und bildeten (schaumartige) Ansammlungen aber zugleich auch Orte, an denen es kaum oder gar keine dieser Blasen gab.

Tatsächlich basiert die Theorie vieler Universen weniger auf fantastischen Ideen sondern auf physikalischen Vorstellungen und beinhaltet zugleich die derzeit anerkannte Theorie von der Ausdehnung des uns bekannten Universums. Auch diese kosmische Ausdehnung, die Sekundenbruchteile nach dem sogenannten Urknall das bis dahin nur wenige Nanometer große Universum auf unvorstellbare Größe ausdehnte (und immer noch ausdehnt), wurde - so die gängige Theorie - von einer Vakuum-Energie, dem sogenannten "Inflationfeld", befeuert.

"Geht man also von der Existenz dieses Feldes aus, so ist es schwer der Vorstellung vom Vakuum als Anfang von allem zu entgehen", postulieren die Forscher um Matthew Johnson vom Perimeter Institute for Theoretical Physics im kanadischen Waterloo in ihrem aktuell im Fachjournal "Physical Review D" erschienenen Artikel (DOI: [10.1103/PhysRevD.85.083516](https://doi.org/10.1103/PhysRevD.85.083516)). "Doch dies ist zugleich auch genau der Punkt, an dem die Inflations-Theorie beginnt, kontrovers zu werden - der Punkt nämlich, an dem mehr als nur ein Universum postuliert wird.

Vertreter der Theorie multipler Universen sehen in diesem Modell den nächst-logischen Schritt der kosmischen Ausdehnung. Kritiker behaupten, diese Theorie basiere eher auf Metaphysik als auf Physik und bezeichnen sie als pseudowissenschaftlich, da sie nicht überprüft werden könne. Schließlich steht und fällt der Anspruch naturwissenschaftlicher Physik mit Daten und Vorhersagen, die überprüft und reproduziert werden können.

Gemeinsam mit Luis Lehner und weiteren Forscherkollegen ist Johnson derzeit dabei, genau diesen Kritikpunkt zu beseitigen, indem sie an einer Computersimulation der Theorie multipler Universen arbeiten, um diese so erstmals in den Bereich überprüfbarer Wissenschaft zu übertragen: "Wir

wollen herausfinden, wie viel überprüfbare Vorhersagen wir aus dem theoretischen Modell extrahieren können und diese (Merkmale und Ereignisse) danach tatsächlich suchen", so Johnson.

Ein erster Ansatz der Forscher ist die Vorstellung davon, dass die einzelnen Universums-Basen miteinander kollidieren könnten. "In unserem Computermodell des gesamten Multiversums lassen wir zunächst nur zwei Blasen existieren und miteinander zusammenstoßen, um dann herauszufinden, was dabei passiert. Dann platzieren wir einen virtuellen Beobachter an verschiedene Orte, um zu verstehen, was dieser Beobachter jeweils 'sehen' würde."

Was zunächst als unmögliche Aufgabe erscheint - die Simulation ganzer Universen – ist in Wirklichkeit sogar recht einfach, erläutert der Wissenschaftler. "Diese Computermodelle simulieren natürlich nicht jedes einzelne Atom, jeden Stern, jede Galaxie dieser Universen. Tatsächlich simulieren sie nichts davon. Wir simulieren die Dinge nur in den allergrößten Maßstäben.

Alles was wir für unser derzeitigen Untersuchungen benötigen ist die Schwerkraft und jenes Material, aus dem die Blasen bestehen - sozusagen die grundlegendste Grundlage der Theorie der multiplen Universen. Diese können wir sehr gut am Computer simulieren und sehen, was wir - ebenfalls im Größmaßstab - sehen könnten, wenn wir den Himmel betrachten und die Theorie zutreffen sollte.

Das alles sei für ein entsprechendes Computerprogramm nur ein kleiner Schritt, aber ein großer Schritt in der Erforschung des Konzepts eines Multiversums, so die Forscher weiter. "Dadurch, dass wir überprüfbare Vorhersagen produzieren, übertragen wir das Konzept des Multiversums in den Bereich der Naturwissenschaft.

Schon jetzt, so erläutert Johnson, könne das Modell einige Facetten bisheriger Theorien rund um das Modell multipler Universen überprüfen und vermutlich ausschließen: "Unsere Modelle zeigen schon jetzt, dass es Dinge gibt, die wir eigentlich (an unserem Himmel) sehen sollten, wenn unser Universum mit einem anderen zusammengestoßen wäre. Da wir diese Dinge aber bislang nicht beobachtet haben, scheint es so, als könnten wir diese Aspekte als unwahrscheinlich schon heute ausschließen."

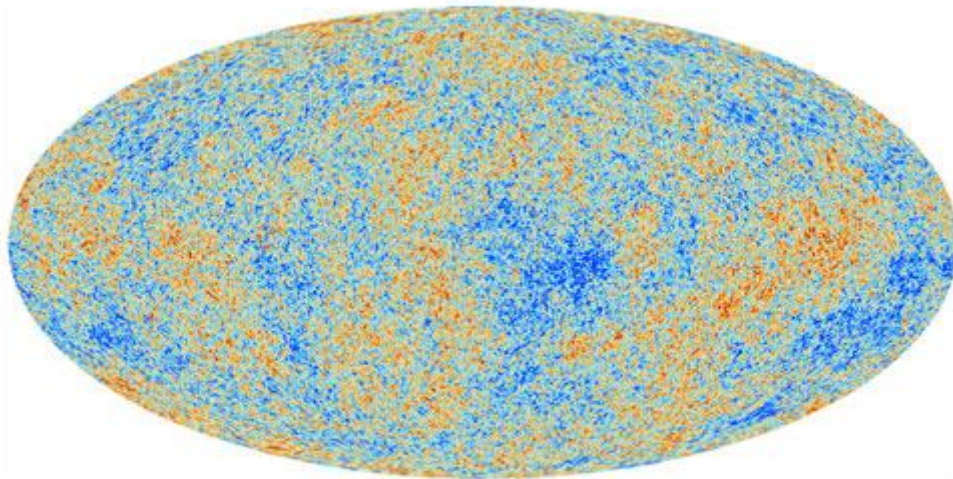
So sollte, laut Johnson, die Kollision zweier Universen innerhalb eines Multiversums eine Art "Scheiben am Himmel" in der kosmischen Hintergrundstrahlung hinterlassen. Da bisherige Abbildungen dieser Hintergrundstrahlung eine solche Scheibe jedoch nicht aufzeigen, könnte dieser Teilaspekt – in diesem Fall also die Kollision unseres Universums mit einem anderen - als eher unwahrscheinlich ausgeschlossen werden.

Währenddessen sucht das Team um Johnson und Lehner weitere überprüfbare Merkmale, die eine Kollision unserer Blase mit einer anderen hinterlassen haben könnte.

"Das wichtige an unserer Arbeit", so die Forscher abschließend, "ist der Umstand, dass wir ein Modell vorlegen, mit dem die Theorie des Multiversums erstmals überprüft werden kann. Sollten wir also in einer von vielen Universums-Blasen leben, so werden wir auch in der Lage sei, dies nachzuweisen."

Mittwoch, 22. Mai 2013

Multiversum: Liefern die neuen Planck-Daten zur kosmischen Hintergrundstrahlung den Beweis für weitere Universen



Die neueste und bislang genaueste vollständigen Himmelskarte der kosmischen Hintergrundstrahlung zeigt die Temperaturunterschiede der Hintergrundstrahlung (rot = wärmer / blau = kälter) und die Temperaturirregularitäten rund 380.000 Jahre nach der Entstehung des Universums. (Klicken Sie auf die Bildmitte, um zu einer vergrößerten Darstellung zu gelangen.) | Copyright: ESA and the Planck Collaboration

Chapel Hill (USA) - Im Gegensatz zur Vorstellung eines einzigen Universums, geht die Theorie eines sogenannten "Multiversums" davon aus, dass jenes Gebilde, welches wir als Uni-Versum betrachten, nur eines von vielen, wahrscheinlich blasenförmigen Universen im Innern eines Multiversums ist und sich diese Blasen auch berühren und miteinander interagieren können. Nachdem Forscher schon zuvor in den Karten der kosmischen Hintergrundstrahlung Hinweise auf eine eben solche Interaktion unseres Universums mit anderen Universen gefunden haben wollen (...wir berichteten, s. Links), glauben US-Wissenschaftler nun diese Beweise auch durch anhand der hochauflösendsten Himmelskarte der erst kürzlich präsentierten kosmischen Hinterrundstrahlung gefunden zu haben.

Schon 2007 beschrieben die Forscher um Laura Mersini-Houghton von der University of North Carolina und Richard Holman von der Carnegie Mellon University im Fachmagazin "New Scientist" ihre auf der String-Theorie (Elementarteilchen wie Quarks und Elektronen sind durch winzige Fäden in einem zehndimensionalen Raum verbunden) basierende Idee (...[wir berichteten](#)). Demnach soll unser bekanntes Universum kurz nach dem Urknall durch Quantenprozesse mit anderen Univrsen (Paralleluniversen) verbunden worden sein, bis diese durch die gewaltige Ausdehnung unseres Universums in nach menschlich-kosmischen Maßstäben unendliche Ferne verdrängt wurden.

Auch in der erst im vergangenen März präsentierten vom europäischen Weltraumteleskop "Planck" erstellten neuen und bislang detailreichsten Karte der kosmischen Mikrowellen-Hintergrundstrahlung unseres Universums (...[wir berichteten](#)), die sozusagen das Echo des Urknalls vor rund 13,8 Milliarden Jahren darstellt, sollen die Beweise für ihre Theorie zu finden sein.

Während bisherige Modelle eigentlich vorhersagen, dass die kosmische Mikrowellen-Hintergrundstrahlung im Universum gleichmäßig verteilt sein sollte, zeigt - wie schon ähnliche Messungen zuvor - auch die Planck-Karte eine stärkere Konzentration im Süden des Himmels und einen "kalten Fleck", der mit derzeitigen physikalischen Modellen nicht erklärt werden kann.

"Diese Anomalien werden durch andere Universen erzeugt, die durch ihre Anziehungskraft bei der Entstehung unseres Universums durch den Urknall an diesen regelrecht ziehen", so die Wissenschaftlerin erläuternd gegenüber der britischen Zeitung "Sunday Times". Es handele sich um die ersten belastbaren Beweise für die Existenz anderer Universen.

Tatsächlich stützen auch andere Wissenschaftler die Theorie der Forscher. So zitiert die "Sunday Times" beispielsweise auch den theoretischen Physiker Malcom Perry von der Cambridge University mit den Worten, dass es sich bei den aufgezeigten Anomalien tatsächlich um echte Beweise für die Existenz anderer Universen handeln könne.

Auch der Astrophysik-Professor George Efstathiou von der Cambridge-University erklärte gegenüber der Zeitung, solche Ideen könnten zwar heute noch verrückt klingen, doch sei dies angesichts der Urknall-Theorie noch vor drei Generationen nicht anders gewesen. "Später fanden wir dann jedoch genau dafür Beweise und bis heute hat (diese Theorie) nahezu unsere vollständige Vorstellung vom Universum verändert."

Die Beweise für ihre Theorien wollen die Forscher kommende Woche auf zwei Konferenzen in Hay-on-Wye und in Oxford der Wissenschaftsgemeinde vorlegen. Schon jetzt darf sicherlich mit heftigen Reaktionen gerechnet werden.