(idw)

idw - Informationsdienst Wissenschaft
Nachrichten, Termine, Experten

Pressemitteilung

Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
Dr. Michael Schwarz

20.04.2009
http://idw-online.de/de/news310610

Forschungsergebnisse, Wissenschaftliche Publikationen
Physik / Astronomie
überregional

Dunkle Energie, kosmische Konstante und das Universum

Der Physiker Professor Christof Wetterich von der Universität Heidelberg betrachtet die Dunkle Energie in seiner neuesten Publikation speziell unter dem Gesichtspunkt der Längenskalen - In unendlichen Zeiten wird es keine Dunkle Energie mehr geben

Das Universum besteht zu etwa 75 Prozent aus Dunkler Energie, doch direkt beobachtet wurde sie noch nie. Selbst wenn ihre Existenz bisher nur indirekt bewiesen wurde, so haben die Wissenschaftler bereits einige Eckdaten für diese mysteriöse Kraft herausgefunden. So wird sie beispielsweise für die immer schnellere Ausdehnung des Weltalls verantwortlich gemacht. Unklar ist aber beispielsweise, ob die Dunkle Energie einen konstanten Wert inne hat oder sich zeitlich verändert.

Professor Christof Wetterich vom Institut für Theo-re-tische Physik der Universität Heidelberg hat in seiner neuesten Publikation "Dilatation Symmetry in Higher Dimensions and the Vanishing of the Cosmological Constant" (Physical Review Letters Vol.102, No.14) die Dunkle Energie speziell unter dem Gesichtspunkt der Längenskalen betrachtet. Er pos-tu-liert in diesem Artikel, dass Theorien ohne jegliche Längenskalen eine dynamische Dunkle Energie er-klä-ren. "Die Längenskalen des täglichen Lebens sind von der Atomgröße vorbestimmt", erläutert der Theoretische Physiker. Die Atomgröße wiederum ist von der Wellenlänge der Elektronen abhängig und diese, so nehmen viele Physiker an, von dem Higgs-Mecha-nismus, der die elektromagnetische und die schwache Wechselwirkung vereinheitlicht. Schließlich hängt alles von der so genannten Planck-Skala ab, die sich in einem Größenordnungsbereich von 10-35 Metern bewegt.

"Für die Herkunft der Skalen gibt es zwei Modelle", erklärt Christof Wetterich weiter. Entweder gab es schon immer eine intrinsische Längenskala, wodurch die kleinste mögliche Länge vorbestimmt ist, oder es gibt keine derartige ursprüngliche Längenskala. Danach wären die heute beobachteten Skalen durch eine so genannte spontane Symmetriebrechung entstanden, die dazu führte, dass aus den anfangs gleichwertigen Skalen sich eine herausentwickelt hat, die nun alle anderen Größen bestimmt. Der Unterschied zwischen den beiden Modellen ist, dass im zweiten Fall die Skalensymmetrie der alles bestimmende Faktor ist.

Diese Symmetrie ist es, die sich auch in höher-dimen-sio-nalen Gleichungen mit mehr als drei Raumdimensionen widerspiegelt und hier die kos-mi-sche Konstante beeinflusst, von der die Dunkle Energie einen Teil darstellen soll. "Wenn die exakte Symmetrie alles bestimmt, dann ergeben sich stabile Lösungen nur, wenn Einsteins kosmologische Kon-stante gleich Null ist", beschreibt Christof Wetterich das Ergebnis seiner Berechnungen. Dieser Zustand wird allerdings erst in unendlich großen Zeiten erreicht. Er bedeutet ebenso, dass es in unendlich großen Zeiten keine Dunkle Energie mehr geben wird. In endlichen Zeiten, also in dem Zeitraum, den wir gerade beobachten, existiert jedoch die Dunkle Energie. Verursacht wird das durch eine Verletzung der Skalensymmetrie durch Quanten-fluk-tuation.

Damit entwickelt sich nach den Überlegungen von Christof Wetterich die Dunkle Energie dynamisch, wobei in unserem mit gut 14 Milliarden Jahren alten Universum nur noch ein geringer Rest an Dunkler Energie vorhanden ist.
Stefan Zeeh

Rückfragen bitte an:
Professor Dr. Christof Wetterich
Institut für Theoretische Physik
Philosophenweg 16
69120 Heidelberg
Tel. 06221 549340, Fax 549333
c.wetterich@thphys.uni-heidelberg.de

Allgemeine Rückfragen von Journalisten auch an:
Universität Heidelberg
Kommunikation und Marketing
Dr. Michael Schwarz, Pressesprecher
michael.schwarz@rektorat.uni-heidelberg.de
http://www.uni-heidelberg.de/presse

Irene Thewalt
Tel. 06221 542310, Fax 542317
presse@rektorat.uni-heidelberg.de