
Einladung zum
WIENER PHYSIKALISCHEN KOLLOQUIUM
www.univie.ac.at/wpk

Auf der Suche nach der Dunklen Energie

Günther HASINGER

Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik, Garching

Mehrere kosmologische Beobachtungen weisen darauf hin, dass unsere normale Materie nur einen sehr kleinen Bruchteil der gesamten Masse/Energiebilanz des Kosmos ausmacht. Nach dem heute gültigen Standard "Konsens-Modell" der Kosmologie ist die Gesamtenergiedichte sehr nahe der "kritischen Dichte" ($\Omega=1$). Die ungefähre Verteilung auf die verschiedenen Materie/Energieformen stellt sich dann so dar: Schwere Elemente: 0.03%, Schwarze Löcher: 0.05%, Neutrinos: $\sim 0.3\%$, Sterne: 0.5%, freier Wasserstoff + Helium: 3%, Dunkle Materie: 23%, Dunkle Energie: 73%. Für diese "Konsens-Kosmologie" ist das Universum offen und sollte sich in Zukunft exponentiell ausdehnen. Für den Fall, dass die Dunkle Energie tatsächlich die von Einstein postulierte "kosmologische Konstante", also eine konstante Vakuumenergie ist, ist die Lebensdauer des Universum im wesentlichen durch die seiner Konstituenten beschränkt: Protonen sollten z.B. nach etwa 10^{35} Jahren zerfallen, Schwarze Löcher nach 10^{67-100} Jahren. Am Ende ist die Energiedichte sämtlicher Energieformen gegenüber der Dunklen Energie vernachlässigbar klein - das Universum wäre damit in den Zustand vor dem Urknall zurückgekehrt.

Anhand einer kurzen Geschichte des Kosmos seit dem Urknall, die im Wesentlichen aus einem Abkühlen und Ausfrieren immer komplexerer Strukturen besteht, werden die Vorstellungen über die Entstehung von Materie und großräumigen Strukturen dargestellt. Quasi-periodische akustische Oszillationen im Mikrowellen-Hintergrund tragen die Information über die Raumkrümmung, die einem flachen Universum mit $\Omega=1$ sehr nahe ist. Damit sind auch die Vorhersagen der Inflationstheorie sehr genau bestätigt. Im weiteren Verlauf wird auf die wichtige Rolle von Galaxienhaufen eingegangen, deren Verteilung im Raum die Signatur der großräumigen Struktur aus dem frühen Universum und der Akustischen Oszillationen trägt. Mit Hilfe von großen Himmelsdurchmusterungen im Röntgenlicht bekommt man vollständige Stichproben von Galaxienhaufen. Bei ROSAT waren das etwa 2000 Haufen, mit dem für die nahe Zukunft geplanten Instrument eROSITA erwartet man, etwa 100 000 Haufen zu entdecken und damit u. A. die akustischen Oszillationen zu messen. Das erlaubt bisher konkurrenzlose Aussagen über die nur sehr ungenau bekannte Zustandsgleichung der Dunklen Energie und damit eine der wichtigsten Fragen der heutigen Physik.

Montag, 22. Mai 2006, 17:30 Uhr
(ab 17:00 Uhr Kaffee)

Großer Hörsaal des Instituts für Experimentalphysik der Universität Wien
Strudlhofgasse 4/1. Stock, A-1090 Wien

Universität Wien

ÖPG

TU Wien

Unterstützt vom Kulturstadtrat der Stadt Wien