

## Die Hubble-Konstante und ihre Werteberechnung

Die Hubble-Konstante  $H_0$  soll zeigen, mit welcher Geschwindigkeit  $v$  in  $km/s$  sich ein kosmisches Objekt in welcher Entfernung  $r$  in  $Mpc$  vom Beobachter entfernt.

Viele Messungen, die mit dem Ziel des Erhalts einer Hubble-Konstanten ausgeführt wurden, ergaben deutlich verschiedene Werte für die vermeintliche Konstante:

- Beobachtungen mit dem Hubble-Weltraumteleskop ergaben  
 $H_0 = 74,2 \pm 3,6 \text{ km/s/Mpc}$
- Messungen im Verlaufe von 5 Jahren mit der Raumsonde WMAP5 ergaben  
 $H_0 = 70,5 \pm 1,3 \text{ km/s/Mpc}$
- aus den Auswertungen von Hubble-Bildern nach der Gravitationslinsenmethode ergaben sich  
 $H_0 = 69,7 \pm 4,9 \text{ km/s/Mpc}$

**Eine konstante Größe für  $H_0$  wurde nicht beobachtet.**

Es kann ausgeschlossen werden, daß das Verhältnis der Radialgeschwindigkeit eines kosmischen Körpers zu seiner Entfernung eine Konstante ergibt. Diese Schlußfolgerung entsteht aus der Kenntnis, daß es einen absolut leeren Raum nicht gibt, so daß Strahlung stets dem Absorptionsgesetz unterliegt.

Der Energieverlust jeglicher Strahlung auf ihrer Ausbreitungsdistanz ist

$$\frac{dI}{dr} = -\mu \cdot I(r)$$

Die Lösung der Differentialgleichung ist

$$I(r) = I(0) \cdot e^{-\mu r} \text{ – das Absorptionsgesetz.}$$

Hierin ist

$I(0)$  – die am Abstrahlungspunkt herrschende Strahlungsintensität,

$I(r)$  – die Strahlungsintensität in der Entfernung  $r$  vom Abstrahlungspunkt,

$\mu$  – der Absorptionskoeffizient des Mediums.

Diese von der Entfernung abhängige Verringerung der Strahlungsintensität ist ein Maß für den Energieverlust  $\Delta E$ , der beim Durchqueren des Raumes eintritt. Wenngleich in dieser Gleichung der Wert  $\mu$  wegen des fast leeren Raums sehr klein ist, so ist wegen der großen Entfernungen  $r$  der Exponent  $-\mu \cdot r$  nicht vernachlässigbar klein. Der Energieverlust führt zu einer Verringerung der Strahlungsfrequenz, weil

$$\Delta E = h \cdot \Delta f$$

ist. Hierin ist  $h$  das Plancksche Wirkungsquantum (Planck-Konstante).

$\Delta f$  ist die dem Energieverlust  $\Delta E$  äquivalente Frequenzverringerng, wodurch das Spektrum in Richtung rot verschoben wird.

**Fazit:** Die Rotverschiebung der Spektren entfernter kosmischer Objekte ist eine Funktion ihrer Entfernung. Einen Zusammenhang der Rotverschiebung mit der Radialgeschwindigkeit der Objekte, der zu einer Konstanten führt, gibt es nicht. Radialgeschwindigkeiten kosmischer Objekte sind zufällig, sie korrelieren mit der chaotischen Bewegung der kosmischen Materie. Sie hängen nicht von der Entfernung ab.