Ernst Schmutzer

Projektive Einheitliche Feldtheorie mit Anwendungen in Kosmologie und Astrophysik

ISBN 3-8171-1726-4

Dr. Ernst Schmutzer
Professor für Theoretische Physik an der Friedrich-Schiller-Universität Jena
Dr. A. K. Gorbatsievich
Professor an der Staatlichen Belarussischen Universität Minsk

1., Auflage 2004
©Wissenschaftlicher Verlag Harri Deutsch GmbH, Frankfurt am Main, 2004

Schließlich vergleichen wir noch die aus (7.2.93) abzulesende Relation mit der durch Differentiation aus (7.2.100) zu erhaltenden Formel:

$$\text{a)}\quad \frac{\partial \phi}{\partial t} = -\omega\,, \quad \text{b)}\quad \frac{\partial W}{\partial t} = -\frac{\hbar\omega_0 K_0}{K}\,. \tag{7.2.102}$$

Mittels (7.2.97a) folgt dann die Beziehung von M. von Laue (1931)

$$K\omega = K_0\,\omega_0 = \widehat{C} \qquad (\widehat{C}\ \text{Integrationskonstante})\,, \quad \text{d. h.} \tag{7.2.103a}$$

$$\frac{1}{\omega}\,\frac{\mathrm{d}\omega}{\mathrm{d}t} = -\frac{1}{K}\,\frac{\mathrm{d}K}{\mathrm{d}t}\,. \tag{7.2.103b}$$

Diese Formeln gelten also auch für unser kosmologisches Modell.

Aus der ersten Relation bekommen wir folgende äquivalente Formulierungen:

$$\text{a)}\quad \frac{\omega-\omega_0}{\omega_0} = \frac{K_0-K}{K}\,, \quad \text{b)}\quad \frac{\lambda-\lambda_0}{\lambda_0} = \frac{K-K_0}{K_0}\,, \quad \text{c)}\quad \frac{\lambda-\lambda_0}{\lambda} = \frac{K_0-K}{K}\,. \tag{7.2.104}$$

Die zweite für elektromagnetische Wellen abgeleitete Relation ist offensichtlich auch auf eine Reihe anderer periodischer Vorgänge übertragbar.

In diesem Kontext erinnern wir an die mit dem eben Dargelegten im Zusammenhang stehende relative kosmologische Wellenlängen-Verschiebung, für die sich international, insbesondere auch von der empirischen Seite her gesehen, die Benutzung der an (7.2.104b) anknüpfenden Größe

$$z = \frac{\lambda-\lambda_Q}{\lambda_Q} = \frac{K-K_Q}{K_Q} \tag{7.2.105}$$

eingebürgert hat, deren Reihenentwicklung nach dem Abstand der Strahlungsquelle vom Beobachter wir schon in Gestalt der Formel (7.1.13)

$$z = \frac{\Delta\lambda}{\lambda_Q} = \frac{H}{c}\,\Delta\ell + \frac{1}{2c^2}\,H^2(1+q)(\Delta\ell)^2 + \cdots \tag{7.2.106}$$

kennengelernt haben.

Auch an die Definition des Hubble-Parameters (7.1.11) und des Dezelerationsparameters (7.1.12) wollen wir hier erinnern:

$$\text{a)}\quad H = \frac{1}{K}\,\frac{\mathrm{d}K}{\mathrm{d}t}\,, \quad \text{b)}\quad q = -K\,\frac{\mathrm{d}^2K}{\mathrm{d}t^2} \Big/ \left(\frac{\mathrm{d}K}{\mathrm{d}t}\right)^2. \tag{7.2.107}$$

B. Skalarische Wellengleichung und Wellenausbreitung

Durch Vergleich der skalarischen Feldgleichung (7.2.13b) mit der elektromagnetischen Wellengleichung (7.2.76) erkennen wir, daß erstere ebenfalls die Struktur