

Charakteristische Längenskalen der T0-Theorie und ihre kosmische Bedeutung

1 Charakteristische Skalen L_0 , E_0 , m_0 , T_0

2 Fundamentale Skalen in der ξ -Theorie

Symbol	Bedeutung	Relation
E_0 ($\equiv m_{\text{char}}$)	charakteristische Energie/Masse	$E_0 = \frac{1}{r_0}$
r_0 ($\equiv L_0$)	charakteristische Länge (kleinste Skala)	$r_0 = \frac{1}{E_0}$
ξ	universelle Feldkonstante	$\xi = E_0^2 = \frac{1}{r_0^2}$

Table 1: Fundamentale Skalen und ihre Relationen in natürlichen Einheiten ($\hbar = c = 1$).

Damit ist sofort erkennbar:

- E_0 (bzw. m_{char}) legt die Energieskala fest,
- r_0 (bzw. L_0) legt die Längenskala fest,
- ξ verknüpft beide Größen quadratisch.

2.1 Definition in natürlichen Einheiten ($\hbar = c = 1$)

Die Theorie postuliert eine dimensionslose Fundamentalkonstante ξ :

$$\xi = \frac{4}{3} \times 10^{-4} \approx 1,333 \cdot 10^{-4}$$

Aus ξ werden die charakteristischen Skalen der Theorie abgeleitet. In natürlichen Einheiten gelten folgende Definitionen:

$$\Rightarrow E_0 = m_0 \approx \frac{1}{1,333 \cdot 10^{-4}} \text{ GeV} = 7500 \text{ GeV} \quad \Rightarrow \quad L_0 = 1,333 \cdot 10^{-4} \text{ GeV}^{-1}$$

2.2 Umrechnung in SI-Einheiten

Der Konversionsfaktor zwischen Länge und Energie ist:

$$1 \text{ GeV}^{-1} = \hbar c \approx 1,973 \cdot 10^{-16} \text{ m}$$

Die charakteristische Länge in Metern ist somit:

$$L_0 = \xi \cdot \hbar c = 1,333 \cdot 10^{-4} \cdot 1,973 \cdot 10^{-16} \text{ m} \approx 2,63 \cdot 10^{-20} \text{ m}$$

Größe	Wert	Bedeutung
Energie E_0	$E_0 = \xi^{-1} \text{ GeV}$	Charakteristische Energie
Masse m_0	$m_0 = \xi^{-1} \text{ GeV}$	Charakteristische Masse
Länge L_0	$L_0 = \xi \text{ GeV}^{-1}$	Fundamentale "Korngröße" der Raumzeit
Temperatur T_0	$T_0 \sim \xi^{-1} \text{ GeV}$	Charakteristische Temperatur

Table 2: T0-Charakteristische Größen in natürlichen Einheiten. Die dimensionslose Zahl ξ skaliert die physikalischen Einheiten.

3 Kosmische Länge L_{cosmic} und der Hierarchie-Exponent N

3.1 Definition der kosmischen Länge

Die charakteristische kosmische Länge wird durch den Hubble-Radius definiert:

$$L_{\text{cosmic}} \sim L_H = \frac{c}{H_0} \approx 1,4 \cdot 10^{26} \text{ m}$$

3.2 Herleitung der Hierarchie über ξ

Die fundamentale Beobachtung der T0-Theorie ist, dass sich das Verhältnis zwischen der kosmischen und der mikroskopischen Länge durch eine einfache Potenz der Fundamentalkonstante ξ ausdrücken lässt:

$$\frac{L_{\text{cosmic}}}{L_0} \sim \xi^{-N}$$

Durch Einsetzen der Zahlenwerte kann der Hierarchie-Exponent N bestimmt werden:

$$\frac{L_{\text{cosmic}}}{L_0} \approx \frac{1,4 \cdot 10^{26}}{2,63 \cdot 10^{-20}} \approx 5,32 \cdot 10^{45}$$

$$\xi^{-N} = (1,333 \cdot 10^{-4})^{-N} = 5,32 \cdot 10^{45}$$

Logarithmieren zur Basis 10 liefert:

$$-N \cdot \log_{10}(1,333 \cdot 10^{-4}) = \log_{10}(5,32 \cdot 10^{45})$$

$$-N \cdot (\log_{10}(1,333) + \log_{10}(10^{-4})) = \log_{10}(5,32) + 45$$

$$-N \cdot (0,1249 - 4) = 0,7259 + 45$$

$$-N \cdot (-3,8751) = 45,7259$$

$$N \cdot 3,8751 = 45,7259$$

$$N = \frac{45,7259}{3,8751} \approx 11,8$$

Die mikroskopische und die kosmische Skala sind thus durch einen Faktor ξ^{-12} verbunden.

$$L_{\text{cosmic}} \sim L_0 \cdot \xi^{-12}$$

4 Zusammenfassung und Interpretation

- Die T0-Theorie führt eine dimensionslose Fundamentalkonstante $\xi = 1,333 \cdot 10^{-4}$ ein.
- Daraus leiten sich die charakteristischen Skalen ab:

$$\begin{aligned} L_0 &= \xi \text{ GeV}^{-1} \approx 2,63 \cdot 10^{-20} \text{ m} \quad (\text{Mikroskopische Länge}) \\ E_0 &= m_0 = \xi^{-1} \text{ GeV} \approx 7500 \text{ GeV} \end{aligned}$$

- Das beobachtete Universum operiert auf einer Skala von $L_{\text{cosmic}} \approx 1,4 \cdot 10^{26} \text{ m}$.
- Der gewaltige Skalenunterschied von ~ 46 Größenordnungen wird durch eine Potenz von ξ erklärt:

$$\frac{L_{\text{cosmic}}}{L_0} \sim \xi^{-12}$$

- Die 4% Abweichung in der Berechnung von N (11,8 vs. 12) könnte auf dynamische Aspekte des ξ -Feldes oder Messungenauigkeiten der kosmologischen Parameter hinweisen und stellt eine potentielle Vorhersage der Theorie dar.

Die Stärke der T0-Theorie liegt in dieser elegante Erklärung der Hierarchie zwischen mikroskopischen und kosmischen Phänomenen durch eine einzige, fundamentale dimensionslose Konstante.