Umformulierung der Lagrange-Dichten in der Zeit-Masse-Dualität

Johann Pascher

29. März 2025

Einleitung

Ich werde versuchen, eine konsistente Umformulierung der grundlegenden Lagrange-Dichten zu entwickeln, ausgehend von der Zeit-Masse-Dualitätstheorie. Das Ziel ist, eine mathematisch kohärente und physikalisch sinnvolle Formulierung zu schaffen, die alle wesentlichen Aspekte der Theorie erfasst.

1 Grundlegende Prinzipien

Beginnen wir mit den Fundamentalprinzipien der Zeit-Masse-Dualität:

- Intrinsische Zeit: $T = \frac{\hbar}{mc^2}$
- Modifizierte Zeitableitung: $\partial_{t/T} = \frac{\partial}{\partial(t/T)} = T\frac{\partial}{\partial t}$
- Dualität zwischen: Standardbild (Zeitdilatation, konstante Masse) und Alternativbild (absolute Zeit, variable Masse)

2 Modifizierte Lagrange-Dichte für skalare Felder

Die Standard-Lagrange-Dichte für ein skalares Feld (wie das Higgs-Feld) lautet:

$$\mathcal{L}_{\text{skalar}} = \frac{1}{2}(\partial_\mu \phi)(\partial^\mu \phi) - \frac{1}{2}m^2\phi^2 - V(\phi) \tag{1}$$

In der Zeit-Masse-Dualität wird dies zu:

$$\mathcal{L}_{\text{skalar-T}} = \frac{1}{2}(D_{T\mu} \phi)(D_T^\mu \phi) - \frac{1}{2}m^2\phi^2 - V(\phi) \tag{2}$$

wobei die modifizierte kovariante Ableitung definiert ist als:

$$D_{T\mu}\phi = T(x)\partial_\mu \phi + \phi\partial_\mu T(x) \tag{3}$$

Explizit ausgeschrieben:

$$\mathcal{L}_{\text{skalar-T}} = \frac{1}{2}T(x)^2\left(\frac{\partial\phi}{\partial t}\right)^2 + T(x)\phi\frac{\partial\phi}{\partial t}\frac{\partial T(x)}{\partial t} - \frac{1}{2}(\nabla\phi)^2 - \frac{1}{2}m^2\phi^2 - V(\phi) \quad (4)$$

3 Vollständige Higgs-Lagrange-Dichte

Für das Higgs-Feld als komplexes Dublett erhalten wir:

$$\mathcal{L}_{\text{Higgs-T}} = (D_{T\mu}\Phi_T)^\dagger(D_T^\mu\Phi_T) - V_T(\Phi_T) \quad (5)$$

mit der kovarianten Ableitung:

$$D_{T\mu}\Phi_T = T(x)(\partial_\mu + ig\tau^a W_\mu^a + ig'\frac{Y}{2}B_\mu)\Phi_T + \Phi_T\partial_\mu T(x) \quad (6)$$

Das Higgs-Potential behält seine Form:

$$V_T(\Phi_T) = -\mu^2\Phi_T^\dagger\Phi_T + \lambda(\Phi_T^\dagger\Phi_T)^2 \quad (7)$$

4 Umformulierte Yukawa-Kopplung

Die Yukawa-Kopplung wird modifiziert zu:

$$\mathcal{L}_{\text{Yukawa-T}} = -y_f\bar{\psi}_L\Phi_T\psi_R + \text{h.c.} \quad (8)$$

Die Transformationsfunktion $\mathcal{T}(\gamma)$ wird hier nicht explizit benötigt, da die Massenvariation durch $T(x)$ implizit berücksichtigt wird.

5 Lagrange-Dichte für Fermionen

Die Dirac-Lagrange-Dichte für Fermionen wird zu:

$$\mathcal{L}_{\text{Dirac-T}} = \bar{\psi}(i\gamma^\mu D_{T\mu} - m)\psi \quad (9)$$

mit:

$$D_{T\mu}\psi = T(x)D_\mu\psi + \psi\partial_\mu T(x) \quad (10)$$

wobei D_μ die übliche kovariante Ableitung mit Eichfeldern ist.

6 Eichboson-Lagrange-Dichte

Für Eichbosonen wird die Lagrange-Dichte modifiziert zu:

$$\mathcal{L}_{\text{Eich-T}} = -\frac{1}{4}T(x)^2 F_{\mu\nu}F^{\mu\nu} \tag{11}$$

mit dem unveränderten Feldstärketensor:

$$F_{\mu\nu} = \partial_\mu A_\nu - \partial_\nu A_\mu + ig[A_\mu, A_\nu] \tag{12}$$

7 Einheitliche Formulierung der vollständigen Lagrange-Dichte

Die Gesamt-Lagrange-Dichte lautet nun:

$$\mathcal{L}_{\text{Gesamt-T}} = \mathcal{L}_{\text{Higgs-T}} + \mathcal{L}_{\text{Dirac-T}} + \mathcal{L}_{\text{Yukawa-T}} + \mathcal{L}_{\text{Eich-T}} \tag{13}$$

8 Feldgleichungen aus der modifizierten Lagrange-Dichte

Die Feldgleichungen ergeben sich durch Anwendung der Euler-Lagrange-Gleichungen:

Für das Higgs-Feld:

$$D_{T\mu}D_T^\mu \Phi_T + \frac{\partial V_T}{\partial \Phi_T^\dagger} = 0 \tag{14}$$

Für Fermionen:

$$(i\gamma^\mu D_{T\mu} - m)\psi = 0 \tag{15}$$

Für Eichbosonen:

$$\partial_\mu (T(x)^2 F^{\mu\nu}) + ig[A_\mu, T(x)^2 F^{\mu\nu}] = j^\nu \tag{16}$$

9 Gravitationseinbindung über modifizierte Einstein-Hilbert-Aktion

Die Einstein-Hilbert-Aktion wird modifiziert zu:

$$S_{\text{Grav-T}} = \frac{1}{16\pi G}\int d^4x\sqrt{-g}\,T(x)R \tag{17}$$

wobei R der Ricci-Skalar ist, angepasst durch $T(x)$.

10 Zusammenfassung und Konsistenzprüfung

Die Umformulierung basiert auf der konsistenten Einführung von $T(x)$ in alle Ableitungen und Feldterme. Die Theorie sollte:

- Lorentz-invariant bleiben unter Berücksichtigung der Dualität
- Phänomene wie Zeitdilatation und Massenvariation korrekt beschreiben
- Testbare Abweichungen vom Standardmodell vorhersagen

11 Umfassende Lagrange-Dichte der Zeit-Masse-Dualitätstheorie

Die vollständige Lagrange-Dichte ist:

$$\mathcal{L}_{\text{Gesamt-T}} = \mathcal{L}_{\text{Higgs-T}} + \mathcal{L}_{\text{Fermion-T}} + \mathcal{L}_{\text{Eich-T}} + \mathcal{L}_{\text{Yukawa-T}} \tag{18}$$

11.1 Higgs-Sektor

$$\mathcal{L}_{\text{Higgs-T}} = (D_{T\mu}\Phi_T)^\dagger (D_T^\mu \Phi_T) - V_T(\Phi_T) \tag{19}$$

mit:

- $D_{T\mu}\Phi_T = T(x)(\partial_\mu + ig\tau^a W_\mu^a + ig'\frac{Y}{2}B_\mu)\Phi_T + \Phi_T \partial_\mu T(x)$
- $V_T(\Phi_T) = -\mu^2 \Phi_T^\dagger \Phi_T + \lambda(\Phi_T^\dagger \Phi_T)^2$
- $T(x) = \frac{\hbar}{mc^2}$

11.2 Fermion-Sektor

$$\mathcal{L}_{\text{Fermion-T}} = \sum_f \bar{\psi}_f (i\gamma^\mu D_{T\mu} - m_f)\psi_f \tag{20}$$

11.3 Eichboson-Sektor

$$\mathcal{L}_{\text{Eich-T}} = -\frac{1}{4}T(x)^2 (G_{\mu\nu}^a G^{a\mu\nu} + W_{\mu\nu}^a W^{a\mu\nu} + B_{\mu\nu}B^{\mu\nu}) \tag{21}$$

11.4 Yukawa-Sektor

$$\mathcal{L}_{\text{Yukawa-T}} = -\sum_f y_f \bar{\psi}_{fL} \Phi_T \psi_{fR} + \text{h.c.} \tag{22}$$

11.5 Energieimpulsbeziehung

Die modifizierte Energieimpulsbeziehung lautet:

$$E^2 = (pc)^2 + (mc^2)^2 + \alpha \frac{\hbar c}{T} \tag{23}$$