"Dunkle Energie im T0-Modell: Eine mathematische Analyse der Energiedynamik"

Johann Pascher

30. März 2025

Zusammenfassung

Diese Arbeit entwickelt eine detaillierte mathematische Analyse der dunklen Energie im Rahmen des T0-Modells mit absoluter Zeit und variabler Masse. Im Gegensatz zum ΛCDM-Standardmodell wird die dunkle Energie nicht als treibende Kraft der kosmischen Expansion betrachtet, sondern entsteht als dynamischer Effekt des Energieaustauschs in einem statischen Universum, vermittelt durch das intrinsische Zeitfeld $T(x)$. Das Dokument baut auf Grundlagen aus [4] und der Gravitationstheorie aus [1] auf, charakterisiert Energietransferraten, analysiert das radiale Dichteprofil der dunklen Energie und erklärt die beobachtete Rotverschiebung als Ergebnis des Energieverlusts von Photonen an dieses Feld (siehe [2]). Experimentelle Tests zur Unterscheidung dieser Interpretation vom Standardmodell schließen die Analyse ab.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung

Die Entdeckung der beschleunigten kosmischen Expansion durch Supernova-Beobachtungen in den späten 1990er Jahren führte zur Einführung der dunklen Energie als dominanter Bestandteil des Universums im ΛCDM-Standardmodell, wo sie als kosmologische Konstante (Λ) mit negativem Druck modelliert wird und etwa 68% des Energieinhalts ausmacht. Diese Arbeit verfolgt einen alternativen Ansatz innerhalb des T0-Modells, basierend auf der Zeit-Masse-Dualität (siehe [4], Abschnitt "Zeit-Masse-Dualität"). Hier ist die Zeit absolut, und die Masse variiert, wobei die dunkle Energie keine separate Entität ist, die die Expansion antreibt, sondern ein emergenter Effekt des intrinsischen Zeitfeldes $T(x)$. Die kosmische Rotverschiebung wird nicht durch räumliche Expansion erklärt, sondern durch den Energieverlust von Photonen an $T(x)$, wie in [2] (Abschnitt "Energieverlust und Rotverschiebung") und [3] (Abschnitt "Temperaturskalierung") detailliert beschrieben. Die Energiedynamik wird im Folgenden mathematisch analysiert, wobei auf etablierte Ableitungen wie die Gravitationstheorie in [1] und Parameter in [4] Bezug genommen wird. Experimentelle Tests zur Unterscheidung vom Standardmodell schließen die Arbeit ab.

2 Mathematische Grundlagen des T0-Modells

2.1 Zeit-Masse-Dualität

Das T0-Modell postuliert eine Dualität zwischen Zeit und Masse, die zwei Beschreibungen ermöglicht:

1. **Standardansicht**: Zeitdilatation ($t' = \gamma t$), konstante Ruhemasse (m_0).
2. **T0-Modell**: Absolute Zeit (T_0), variable Masse ($m = \gamma m_0$).

Die vollständige Ableitung und Transformationen sind in [4] (Abschnitt "Zeit-Masse-Dualität") und [1] (Abschnitt "Grundlagen") angegeben. Eine Übersicht gibt die Tabelle:

Größe	**Standardansicht**	**T0-Modell**
Zeit	$t' = \gamma t$	$t = \text{const.}$
Masse	$m = \text{const.}$	$m = \gamma m_0$
Intrinsische Zeit	$T = \frac{\hbar}{mc^2}$	$T = \frac{\hbar}{\gamma m_0 c^2}$

Tabelle 1: Transformationen im T0-Modell (siehe [4])

2.2 Intrinsische Zeit

Die intrinsische Zeit $T(x)$ ist zentral für das T0-Modell:

Definition 2.0.1 (Intrinsische Zeit)**.** Für ein Teilchen mit Masse m:

$$T(x) = \frac{\hbar}{mc^2} \tag{1}$$

Die Ableitung ist in [4] (Abschnitt "Definition der intrinsischen Zeit") detailliert beschrieben.

Korollar 2.1 (Skalarfeld)**.** *Als Feld:*

$$T(x) = \frac{\hbar}{y\langle\Phi\rangle c^2} \tag{2}$$

Details zum Higgs-Feld sind in [6] (Abschnitt "Higgs-Mechanismus") zu finden.

2.3 Modifizierte Ableitungsoperatoren

Die Operatoren wurden in [5] (Abschnitt "Lagrange-Formulierung") eingeführt:

Definition 2.1.1 (Modifizierte Zeitableitung)**.**

$$\partial_{t/T} = T\frac{\partial}{\partial t} \tag{3}$$

Definition 2.1.2 (Kovariante Ableitung)**.** Für ein Feld Ψ:

$$D_{T,\mu}\Psi = T(x)D_\mu\Psi + \Psi\partial_\mu T(x) \tag{4}$$

Definition 2.1.3 (Higgs-Feld-Ableitung)**.**

$$D_{T,\mu}\Phi = T(x)(\partial_\mu + igA_\mu)\Phi + \Phi\partial_\mu T(x) \tag{5}$$

3 Modifizierte Feldgleichungen für dunkle Energie

3.1 Modifizierte Lagrange-Dichte

Die Lagrange-Dichte wird in [5] (Abschnitt "Gesamt-Lagrange-Dichte") abgeleitet:

$$\mathcal{L}_{\text{Total}} = \mathcal{L}_{\text{Boson}} + \mathcal{L}_{\text{Fermion}} + \mathcal{L}_{\text{Higgs-T}} + \mathcal{L}_{\text{intrinsisch}} \tag{6}$$

Mit:

$$\mathcal{L}_{\text{Boson}} = -\frac{1}{4}F_{\mu\nu}F^{\mu\nu} \tag{7}$$

$$\mathcal{L}_{\text{Fermion}} = \bar{\psi}i\gamma^\mu T(x)D_\mu\psi + \psi\partial_\mu T(x) - y_f\bar{\psi}_L\Phi\psi_R + \text{h.c.} \tag{8}$$

$$\mathcal{L}_{\text{Higgs-T}} = (D_{T,\mu}\Phi)^\dagger(D_{T,\mu}\Phi) - V(T(x),\Phi) \tag{9}$$

Mit dem Higgs-Potential:

$$V(T(x),\Phi) = -\mu^2\Phi^\dagger\Phi + \lambda(\Phi^\dagger\Phi)^2 \tag{10}$$

Und der Lagrange-Dichte des intrinsischen Zeitfeldes:

$$\mathcal{L}_{\text{intrinsisch}} = \frac{1}{2}\partial_\mu T(x)\partial^\mu T(x) - \frac{1}{2}T(x)^2 - \frac{\rho}{T(x)} \tag{11}$$

3.2 Dunkle Energie als emergenter Effekt

Dunkle Energie entsteht aus $T(x)$-Variationen, wie in [1] (Abschnitt "Emergente Gravitation") beschrieben:

$$\rho_{\text{DE}}(r) \approx \frac{1}{2}(\nabla T(x))^2 \tag{12}$$

Details zu κ finden sich in [4] (Abschnitt "Parameterableitungen").

3.3 Energiedichteprofil

Die Energiedichte des Zeitfeldgradienten kann angenähert werden als:

$$\rho_{\text{DE}}(r) \approx \frac{1}{2}(\nabla T(x))^2 \tag{13}$$

Siehe [1] (Abschnitt "Energiedichte").

3.4 Emergente Gravitation

Theorem 3.1 (Emergenz der Gravitation)**.**

$$\nabla T(x) = -\frac{\hbar}{m^2c^2}\nabla m \sim \nabla\Phi_g \tag{14}$$

Vollständige Ableitung in [1] (Abschnitt "Emergente Gravitation").

Beweis. In Regionen mit Gravitationspotential Φ_g variiert die effektive Masse als:

$$m(\vec{r}) = m_0\left(1 + \frac{\Phi_g(\vec{r})}{c^2}\right) \tag{15}$$

Daher:

$$\nabla m = \frac{m_0}{c^2}\nabla\Phi_g \tag{16}$$

Einsetzen in den Gradienten des intrinsischen Zeitfeldes:

$$\nabla T(x) = -\frac{\hbar}{m^2c^2}\cdot\frac{m_0}{c^2}\nabla\Phi_g \tag{17}$$

□

Die Feldgleichung für das intrinsische Zeitfeld ist:

$$\nabla^2 T(x) = -\kappa\rho(\vec{x})T(x)^2 \tag{18}$$

In natürlichen Einheiten mit G = 1 lautet die Poisson-Gleichung:

$$\nabla^2\Phi = 4\pi\rho \tag{19}$$

4 Energietransfer und Rotverschiebung

4.1 Photonen-Energieverlust

Rotverschiebung resultiert aus Energieverlust, abgeleitet in [2] (Abschnitt "Energieverlust"):

$$\frac{dE_\gamma}{dx} = -\alpha E_\gamma, \quad E_\gamma(x) = E_{\gamma,0}e^{-\alpha x} \tag{20}$$

$$1 + z = e^{\alpha d}, \quad \alpha = \frac{H_0}{c} \tag{21}$$

Details zu α in [4] (Abschnitt "Ableitung von α").

4.2 Modifizierte Energie-Impuls-Beziehung

Theorem 4.1 (Energie-Impuls-Beziehung)**.**

$$E^2 = p^2 + m^2 + \alpha_c\frac{p^4}{E_P^2} \tag{22}$$

Siehe [7] (Abschnitt "Physik jenseits der Lichtgeschwindigkeit").

Theorem 4.2 (Wellenlängenabhängigkeit)**.**

$$z(\lambda) = z_0(1 + \beta_T^{nat}\ln(\lambda/\lambda_0)) \tag{23}$$

Mit $\beta_T^{nat} = 1$ in natürlichen Einheiten (siehe [4]).

4.3 Energiebilanzgleichung

$$\rho_{\text{total}} = \rho_{\text{Materie}} + \rho_\gamma + \rho_{\text{DE}} = \text{const.} \tag{24}$$

$$\frac{d\rho_{\text{Materie}}}{dt} = -\alpha\rho_{\text{Materie}} \tag{25}$$

$$\frac{d\rho_\gamma}{dt} = -\alpha\rho_\gamma \tag{26}$$

$$\frac{d\rho_{\text{DE}}}{dt} = \alpha(\rho_{\text{Materie}} + \rho_\gamma) \tag{27}$$

Siehe [2] (Abschnitt ”Energiebilanz”).

5 Quantitative Bestimmung der Parameter

5.1 Parameter in natürlichen Einheiten

Theorem 5.1 (Schlüsselparameter)**.**

$$\kappa = \beta_T^{nat}\frac{yv}{r_g^2} = \frac{yv}{r_g^2} \tag{28}$$

$$\alpha = \frac{\lambda_h^2 v}{L_T} \tag{29}$$

$$\beta_T^{nat} = \frac{\lambda_h^2 v^2}{16\pi^3 m_h^2 \xi} = 1 \tag{30}$$

Ableitung in [4] (Abschnitt ”Parameterableitungen”).

5.2 Gravitationspotential

Theorem 5.2 (Gravitationspotential)**.**

$$\Phi(r) = -\frac{M}{r} + \kappa r \tag{31}$$

Siehe [1] (Abschnitt ”Modifiziertes Gravitationspotential”).

6 Dunkle Energie und kosmologische Beobachtungen

6.1 Typ-Ia-Supernovae

$$d_L = \ln(1+z)(1+z) \tag{32}$$

Siehe [2] (Abschnitt ”Supernovae”).

6.2 Energiedichteparameter

$$\Omega_{DE}^{\text{eff}} \approx \frac{3\kappa}{R_U H_0^2} \approx 0.68 \tag{33}$$

7 Experimentelle Tests

7.1 Feinstrukturkonstante

$$\frac{d\alpha_{\text{EM}}}{dt} \approx 10^{-18} \tag{34}$$

Siehe [7] (Abschnitt "Experimentelle Verifikation").

7.2 Umgebungsabhängige Rotverschiebung

$$\frac{z_{\text{Cluster}}}{z_{\text{Void}}} \approx 1 + 0.003 \tag{35}$$

7.3 Differentielle Rotverschiebung

$$\frac{z(\lambda_1)}{z(\lambda_2)} \approx 1 + \beta_{\text{T}}^{\text{nat}} \frac{\lambda_1 - \lambda_2}{\lambda_0} = 1 + \frac{\lambda_1 - \lambda_2}{\lambda_0} \tag{36}$$

8 Ausblick und Zusammenfassung

Das T0-Modell bietet einen Rahmen für ein statisches Universum, in dem dunkle Energie aus $T(x)$ entsteht. Zukünftige Tests (z.B. Euclid) können es validieren.

Literatur

[1] Pascher, J. (2025). "Massenvariation in Galaxien: Eine Analyse im T0-Modell mit emergenter Gravitation". 30. März 2025.

[2] Pascher, J. (2025). "Kompensatorische und additive Effekte: Eine Analyse der Messdifferenzen zwischen dem T0-Modell und dem ΛCDM-Standardmodell". 2. April 2025.

[3] Pascher, J. (2025). "Anpassung der Temperatureinheiten in natürlichen Einheiten und CMB-Messungen". 2. April 2025.

[4] Pascher, J. (2025). "Zeit-Masse-Dualitätstheorie (T0-Modell): Herleitung der Parameter κ, α und β". 4. April 2025.

[5] Pascher, J. (2025). "Von der Zeitdilatation zur Massenvariation: Mathematische Kernformulierungen der Zeit-Masse-Dualitätstheorie". 29. März 2025.

[6] Pascher, J. (2025). "Mathematische Formulierung des Higgs-Mechanismus in der Zeit-Masse-Dualität". 28. März 2025.

[7] Pascher, J. (2025). "Dynamische Masse von Photonen und ihre Implikationen für Nichtlokalität im T0-Modell". 25. März 2025.