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 Λ CDM-Standardmodell wird 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 den Grundlagen aus [4] und der Gravitationstheorie aus [1] auf, charakterisiert Energietransferraten, analysiert das radiale Dichteprofil der Dunklen Energie und erklärt die beobachtete Rotverschiebung als Folge des Energieverlusts von Photonen an dieses Feld (siehe [2]). Abschließend werden experimentelle Tests vorgeschlagen, um zwischen dieser Interpretation und dem Standardmodell zu unterscheiden.

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	2
2	Mathematische Grundlagen des T0-Modells 2.1 Zeit-Masse-Dualität	2 2 3
3	Modifizierte Feldgleichungen für Dunkle Energie 3.1 Modifizierte Lagrangedichte	3 3 3 3
4	Energietransfer und Rotverschiebung 4.1 Energieverlust der Photonen	4
5	Quantitative Bestimmung der Parameter 5.1 Parameter in natürlichen Einheiten 5.2 Gravitationspotential	CH CH CH
6	Dunkle Energie und kosmologische Beobachtungen 6.1 Supernovae Typ Ia	5

	6.2	Energiedichte-Parameter
7	Experi	imentelle Tests
	7.1	Feinstrukturkonstante
	7.2	Umgebungsabhängige Rotverschiebung
	7.3	Differentielle Rotverschiebung
8	Aushli	ck und Zusammenfassung

Johann Pascher Zeit-Masse-Dualität

1 Einführung

Die Entdeckung der beschleunigten kosmischen Expansion durch Supernova-Beobachtungen in den späten 1990er Jahren führte zur Einführung der Dunklen Energie als dominierende Komponente des Universums im Λ CDM-Standardmodell, wo sie als kosmologische Konstante (Λ) mit negativem Druck modelliert wird und etwa 68% des Energiegehalts ausmacht. Diese Arbeit verfolgt einen alternativen Ansatz im T0-Modell, das auf der Zeit-Masse-Dualität basiert (siehe [4], Abschnitt "Zeit-Masse-Dualität"). Hier ist die Zeit absolut, und die Masse variiert, wobei Dunkle Energie keine separate Entität ist, die Expansion antreibt, sondern ein emergenter Effekt des intrinsischen Zeitfelds T(x). Die kosmische Rotverschiebung wird nicht durch räumliche Expansion, sondern durch den Energieverlust von Photonen an T(x) erklärt, wie in [2] (Abschnitt "Energieverlust und Rotverschiebung") und [3] (Abschnitt "Temperaturskalierung") ausgeführt. Im Folgenden wird die Energiedynamik mathematisch analysiert, wobei auf bestehende Herleitungen wie die Gravitationstheorie in [1] und Parameter in [4] verwiesen 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. **Standardbild**: Zeitdilatation $(t' = \gamma t)$, konstante Ruhemasse (m_0) .
- 2. **T0-Modell**: Absolute Zeit (T_0) , variable Masse $(m = \gamma m_0)$.

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

Größe	Standardbild	T0-Modell
Zeit	$t' = \gamma t$	t = const.
Masse	m = 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 gilt:

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

Die Herleitung ist in [4] (Abschnitt "Definition der intrinsischen Zeit") ausgeführt.

Korollar 2.1 (Skalarfeld). Als Feld qilt:

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

Details zum Higgs-Feld siehe [6] (Abschnitt "Higgs-Mechanismus").

Johann Pascher Zeit-Masse-Dualität

2.3 Modifizierte Ableitungsoperatoren

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

Definition 2.1.1 (Modifizierte Zeit-Ableitung).

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

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).

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

3 Modifizierte Feldgleichungen für Dunkle Energie

3.1 Modifizierte Lagrangedichte

Die Lagrangedichte ist in [5] (Abschnitt "Gesamt-Lagrangedichte") hergeleitet:

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

Mit:

$$\mathcal{L}_{\text{Boson}} = -\frac{1}{4}T(x)^2 F_{\mu\nu}F^{\mu\nu} \tag{7}$$

$$\mathcal{L}_{\text{Fermion}} = \bar{\psi} i \gamma^{\mu} T(x) D_{\mu} \psi + \psi \partial_{\mu} T(x) - y \bar{\psi} \Phi \psi$$
 (8)

$$\mathcal{L}_{\text{Higgs-T}} = (D_{T,\mu}\Phi)^{\dagger}(D_{T,\mu}\Phi) - \lambda(|\Phi|^2 - v^2)^2$$
(9)

3.2 Dunkle Energie als emergenter Effekt

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

$$\rho_{\rm DE}(r) \approx \frac{\kappa}{r^2} \tag{10}$$

Details zu κ siehe [4] (Abschnitt "Parameterableitungen").

3.3 Energiedichteprofil

$$\rho_{\rm DE}(r) \approx \frac{1}{2} (\nabla T(x))^2 \approx \frac{\kappa}{r^2}$$
(11)

Siehe [1] (Abschnitt "Energiedichte").

3.4 Emergente Gravitation

Satz 3.1 (Emergenz der Gravitation).

$$\nabla T(x) = -\frac{\hbar}{m^2 c^2} \nabla m \sim \nabla \Phi_g \tag{12}$$

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

Johann Pascher Zeit-Masse-Dualität

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

$$m(\vec{r}) = m_0 \left(1 + \frac{\Phi_g(\vec{r})}{c^2} \right) \tag{13}$$

Daraus folgt:

$$\nabla m = \frac{m_0}{c^2} \nabla \Phi_g \tag{14}$$

Einsetzen in den Gradienten des intrinsischen Zeitfelds:

$$\nabla T(x) = -\frac{\hbar}{m^2 c^2} \cdot \frac{m_0}{c^2} \nabla \Phi_g \tag{15}$$

Die Poisson-Gleichung lautet:

$$\nabla^2 \Phi = 4\pi G \rho + \kappa^2 \tag{16}$$

Energietransfer und Rotverschiebung 4

Energieverlust der Photonen 4.1

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

$$\frac{dE_{\gamma}}{dx} = -\alpha E_{\gamma}, \quad E_{\gamma}(x) = E_{\gamma,0}e^{-\alpha x} \tag{17}$$

$$1 + z = e^{\alpha d}, \quad \alpha = \frac{H_0}{c} \approx 2.3 \times 10^{-18} \,\mathrm{m}^{-1}$$
 (18)

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

4.2Modifizierte Energie-Impuls-Relation

Satz 4.1 (Energie-Impuls-Relation).

$$E^{2} = (pc)^{2} + (mc^{2})^{2} + \alpha_{E} \frac{\hbar c}{T}$$
(19)

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

Satz 4.2 (Wellenlängenabhängigkeit).

$$z(\lambda) = z_0 (1 + \beta_T \ln(\lambda/\lambda_0)) \tag{20}$$

Mit $\beta_T^{SI} \approx 0.008$, $\beta_T^{nat} = 1$ (siehe [4]).

4.3 Energiebilanzgleichung

$$\rho_{\text{total}} = \rho_{\text{Materie}} + \rho_{\gamma} + \rho_{\text{DE}} = \text{const.}$$
(21)

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

$$\frac{d\rho_{\gamma}}{dt} = -\alpha c \rho_{\gamma}$$
(22)

$$\frac{d\rho_{\gamma}}{dt} = -\alpha c \rho_{\gamma} \tag{23}$$

$$\frac{d\rho_{\rm DE}}{dt} = \alpha c (\rho_{\rm Materie} + \rho_{\gamma}) \tag{24}$$

Siehe [2] (Abschnitt "Energiebilanz").

Johann Pascher Zeit-Masse-Dualität

Quantitative Bestimmung der Parameter 5

Parameter in natürlichen Einheiten 5.1

Satz 5.1 (Schlüsselparameter).

$$\kappa = \beta_T \frac{yv}{r_g} \tag{25}$$

$$\alpha = \frac{\lambda_h^2 v}{L_T} \tag{26}$$

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

$$\beta_T = \frac{\lambda_h^2 v^2}{4\pi^2 \lambda_0 \alpha_0}$$
(26)

Herleitung in [4] (Abschnitt "Parameterableitungen").

In SI-Einheiten:

$$\alpha_{\rm SI} \approx 2.3 \times 10^{-18} \,\mathrm{m}^{-1}$$
 (28)

$$\beta_{\rm T}^{\rm SI} \approx 0.008$$
 (29)

$$\kappa_{\rm SI} \approx 4.8 \times 10^{-11} \,\mathrm{m \, s^{-2}}$$
 (30)

5.2Gravitationspotential

Satz 5.2 (Gravitationspotential).

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

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

Dunkle Energie und kosmologische Beobachtungen 6

6.1Supernovae Typ Ia

$$d_L = \frac{c}{H_0} \ln(1+z)(1+z) \tag{32}$$

Siehe [2] (Abschnitt "Supernovae").

6.2 **Energiedichte-Parameter**

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

Experimentelle Tests 7

7.1 Feinstrukturkonstante

$$\frac{d\alpha_{\rm EM}}{dt} \approx 1 \times 10^{-18} \,\mathrm{yr}^{-1} \tag{34}$$

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

Johann Pascher Zeit-Masse-Dualität

7.2 Umgebungsabhängige Rotverschiebung

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

7.3 Differentielle Rotverschiebung

$$\frac{z(\lambda_1)}{z(\lambda_2)} \approx 1 + \beta_T \frac{\lambda_1 - \lambda_2}{\lambda_0} \tag{36}$$

8 Ausblick und Zusammenfassung

Das T0-Modell bietet einen Rahmen für ein statisches Universum, in dem Dunkle Energie aus T(x) emergiert. 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 ACDM-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): Ableitung der Parameter κ , α und β . 4. April 2025.
- [5] Pascher, J. (2025). Von Zeitdilatation zu 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 Auswirkungen auf Nichtlokalität im T0-Modell. 25. März 2025.