

# Massenvariation in Galaxien: Eine Analyse im T0-Modell mit emergenter Gravitation

Johann Pascher

30. März 2025

## Zusammenfassung

Diese Arbeit analysiert die Dynamik von Galaxien im Rahmen des T0-Modells der Zeit-Masse-Dualitätstheorie, bei der Zeit absolut ist und die Masse als  $m = \frac{\hbar}{Tc^2}$  variiert, wobei  $T(x)$  ein dynamisches intrinsisches Zeitfeld ist. Gravitation wird nicht als fundamentale Wechselwirkung eingeführt, sondern emergiert aus den Gradienten von  $T(x)$ . Wir formulieren eine vollständige totale Lagrangedichte, die die Beiträge der vier fundamentalen Felder (Higgs, Fermionen, Eichbosonen) sowie des intrinsischen Zeitfelds umfasst, und zeigen, dass flache Rotationskurven durch die Variation von  $T(x)$  erklärt werden können, ohne Dunkle Materie oder separate Dunkle Energie zu benötigen. Experimentelle Tests zur Validierung des Modells werden vorgeschlagen, einschließlich kosmologischer Implikationen wie der Interpretation des kosmischen Mikrowellenhintergrunds.

## Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	2
1.1	Rotverschiebung im T0-Modell . . . . .	2
1.2	Kosmologische Implikationen: Distanzmaße und CMB-Interpretation . . . . .	3

# 1 Einführung

Die Rotationskurven von Galaxien zeigen ein Verhalten, das durch sichtbare Materie allein nicht erklärt werden kann. In den äußeren Bereichen von Spiralgalaxien bleibt die Rotationsgeschwindigkeit  $v(r)$  nahezu konstant, anstatt mit  $r^{-1/2}$  abzunehmen, wie es das Keplersche Gesetz für isolierte Massen vorhersagt. Das Standardmodell der Kosmologie ( $\Lambda$ CDM) erklärt dieses Phänomen durch die Annahme einer unsichtbaren Komponente, Dunkle Materie, die einen erweiterten Halo um Galaxien bildet und deren Gravitationsfeld die Bewegung sichtbarer Materie steuert, ergänzt durch Dunkle Energie zur Erklärung der kosmischen Beschleunigung.

Diese Arbeit verfolgt einen alternativen Ansatz basierend auf dem T0-Modell der Zeit-Masse-Dualitätstheorie, bei der Zeit absolut ist und die Masse von Teilchen als  $m = \frac{h}{T(x)c^2}$  variiert, wobei  $T(x)$  ein dynamisches intrinsisches Zeitfeld ist. In diesem Rahmen wird Dunkle Materie nicht als separate Entität betrachtet; stattdessen entstehen die beobachteten dynamischen Effekte aus emergenter Gravitation, die aus den Gradienten von  $T(x)$  resultiert. Ebenso werden Effekte, die traditionell Dunkler Energie zugeschrieben werden, wie die Rotverschiebung, durch die räumliche Variation von  $T(x)$  erklärt, wodurch die Notwendigkeit einer separaten Dunklen Energie wie im  $\Lambda$ CDM-Modell entfällt. Diese Neuformulierung führt zu mathematisch äquivalenten Vorhersagen für Rotationskurven und bietet eine grundlegend andere physikalische Interpretation, die weder Dunkle Materie noch separate Dunkle Energie erfordert. Eine detaillierte Analyse der kosmologischen Implikationen des T0-Modells, insbesondere hinsichtlich Distanzmessungen, Rotverschiebung und der Interpretation des kosmischen Mikrowellenhintergrunds, findet sich in [2].

## 1.1 Rotverschiebung im T0-Modell

Im T0-Modell wird die Rotverschiebung  $z$  durch die Variation des intrinsischen Zeitfelds  $T(x)$  bestimmt. Die Beziehung zwischen Rotverschiebung und Masse ist gegeben durch:

$$1 + z = \frac{T(x)_0}{T(x)} = \frac{m}{m_0}, \quad (1)$$

wobei  $T(x)_0$  und  $m_0$  die Werte des intrinsischen Zeitfelds und der Masse am Ort des Beobachters sind. Diese Interpretation der Rotverschiebung basiert auf intrinsischer Zeit und erfordert keine kosmische Expansion, im Gegensatz zum  $\Lambda$ CDM-Modell, wo die Rotverschiebung durch die Expansion des Universums erklärt wird:

$$1 + z = \frac{a(t_0)}{a(t_{\text{emit}})}. \quad (2)$$

Die räumliche Variation von  $T(x)$  kann mit der Distanz  $d$  über  $T(x) = T(x)_0 e^{-\alpha d}$  verknüpft werden, wobei  $\alpha = H_0/c$ , was zu einer äquivalenten Form führt:

$$1 + z = e^{\alpha d}. \quad (3)$$

Diese Formulierung stimmt mit dem Energieverlust von Photonen aufgrund der Dynamik von  $T(x)$  überein, wie in [2] detailliert beschrieben. Die Beziehung zwischen Rotverschiebung und Distanz  $d$  im T0-Modell lautet somit:

$$d = \frac{c \ln(1 + z)}{H_0}, \quad (4)$$

wobei  $H_0$  die Hubble-Konstante ist, im T0-Modell als Maß für die räumliche Variationsrate von  $T(x)$  neu interpretiert, anstatt als Expansionsrate.

## 1.2 Kosmologische Implikationen: Distanzmaße und CMB-Interpretation

Das T0-Modell hat weitreichende Implikationen für kosmologische Messungen, wie in [2] detailliert beschrieben. Insbesondere unterscheiden sich die Distanzmaße im T0-Modell von denen im  $\Lambda$ CDM-Modell:

- **Physische Distanz  $d$ :**

$$d = \frac{c \ln(1+z)}{H_0},$$

im Vergleich zu  $\Lambda$ CDM:

$$d = \frac{c}{H_0} \int_0^z \frac{dz'}{\sqrt{\Omega_m(1+z')^3 + \Omega_\Lambda}}.$$

- **Luminositätsdistanz  $d_L$ :**

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

im Vergleich zu  $\Lambda$ CDM:

$$d_L = (1+z) \cdot \frac{c}{H_0} \int_0^z \frac{dz'}{\sqrt{\Omega_m(1+z')^3 + \Omega_\Lambda}}.$$

- **Winkeldurchmesser-Distanz  $d_A$ :**

$$d_A = \frac{c \ln(1+z)}{H_0(1+z)},$$

im Vergleich zu  $\Lambda$ CDM:

$$d_A = \frac{d}{1+z}.$$

Zusätzlich ist die CMB-Temperatur-Rotverschiebungs-Relation im T0-Modell aufgrund der Dynamik von  $T(x)$  modifiziert:

$$T(z) = T_0(1+z)(1 + \beta_T \ln(1+z)), \quad (5)$$

mit  $\beta_T \approx 0.008$  in SI-Einheiten, im Gegensatz zur Vorhersage des  $\Lambda$ CDM-Modells  $T(z) = T_0(1+z)$ . Diese Unterschiede führen zu signifikanten Abweichungen bei hohen Rotverschiebungen, insbesondere für den kosmischen Mikrowellenhintergrund (CMB) bei  $z = 1100$ . Im T0-Modell ist die Winkeldurchmesser-Distanz  $d_A$  etwa doppelt so groß wie im  $\Lambda$ CDM-Modell (28.9 Mpc vs. 13.5 Mpc), was zu einer Winkelgröße von Strukturen von etwa  $5.8^\circ$  im T0-Modell im Vergleich zu  $1^\circ$  im  $\Lambda$ CDM-Modell führt. Diese dramatischen Unterschiede bieten eine Möglichkeit, die Modelle experimentell zu testen, wie in [2] weiter ausgeführt.

## Literatur

- [1] Pascher, J. (2025). [Zeit als emergente Eigenschaft in der Quantenmechanik: Eine Verbindung zwischen Relativität, Feinstrukturkonstante und Quantendynamik](#). 23. März 2025.
- [2] Pascher, J. (2025). [Kompensatorische und additive Effekte: Eine Analyse der Messdifferenzen zwischen dem T0-Modell und dem  \$\Lambda\$ CDM-Standardmodell](#). 2. April 2025.
- [3] Pascher, J. (2025). [Energie als fundamentale Einheit: Natürliche Einheiten mit  \$\alpha = 1\$  im T0-Modell](#). 26. März 2025.

- [4] Pascher, J. (2025). [Zeit-Masse-Dualitätstheorie \(T0-Modell\): Ableitung der Parameter  \$\kappa\$ ,  \$\alpha\$  und  \$\beta\$](#) . 4. April 2025.
- [5] Pascher, J. (2025). [Mathematische Formulierung des Higgs-Mechanismus in der Zeit-Masse-Dualität](#). 28. März 2025.
- [6] Pascher, J. (2025). [Von Zeitdilatation zu Massenvariation: Mathematische Kernformulierungen der Zeit-Masse-Dualitätstheorie](#). 29. März 2025.
- [7] Pascher, J. (2025). [Emergente Gravitation im T0-Modell: Eine umfassende Herleitung](#). 1. April 2025.
- [8] Pascher, J. (2025). [Massenvariation in Galaxien: Eine Analyse im T0-Modell mit emergenter Gravitation](#). 30. März 2025.
- [9] Pascher, J. (2025). [Anpassung der Temperatureinheiten in natürlichen Einheiten und CMB-Messungen](#). 2. April 2025.
- [10] Pascher, J. (2025). [Vereinheitlichtes Einheitensystem im T0-Modell: Die Konsistenz von  \$\alpha = 1\$  und  \$\beta = 1\$](#) . 5. April 2025.
- [11] Pascher, J. (2025). [Feldtheorie und Quantenkorrelationen: Eine neue Perspektive auf Instantaneität](#). 28. März 2025.
- [12] Pascher, J. (2025). [Reale Konsequenzen der Umformulierung von Zeit und Masse in der Physik: Jenseits der Planck-Skala](#). 24. März 2025.
- [13] Pascher, J. (2025). [Die Notwendigkeit der Erweiterung der Standard-Quantenmechanik und Quantenfeldtheorie](#). 27. März 2025.
- [14] Rubin, V. C., Ford Jr, W. K., & Thonnard, N. (1980). Rotational properties of 21 SC galaxies with a large range of luminosities and radii, from NGC 4605 (R=4kpc) to UGC 2885 (R=122kpc). *The Astrophysical Journal*, 238, 471-487. DOI: 10.1086/158003.
- [15] McGaugh, S. S., Lelli, F., & Schombert, J. M. (2016). Radial acceleration relation in rotationally supported galaxies. *Physical Review Letters*, 117(20), 201101. DOI: 10.1103/PhysRevLett.117.201101.
- [16] Milgrom, M. (1983). A modification of the Newtonian dynamics as a possible alternative to the hidden mass hypothesis. *The Astrophysical Journal*, 270, 365-370. DOI: 10.1086/161130.
- [17] Planck Collaboration, Aghanim, N., et al. (2020). Planck 2018 results. VI. Cosmological parameters. *Astronomy & Astrophysics*, 641, A6. DOI: 10.1051/0004-6361/201833910.