

Dynamische Masse von Photonen und ihre Auswirkungen auf Nichtlokalität im T0-Modell

Johann Pascher

25. März 2025

Zusammenfassung

Diese Arbeit untersucht die Auswirkungen der Zuweisung einer dynamischen, frequenzabhängigen effektiven Masse zu Photonen im Rahmen des T0-Modells der Zeit-Masse-Dualität, das absolute Zeit und variable Masse postuliert. Durch die Annahme $m_\gamma = \omega$ in natürlichen Einheiten wird eine energieabhängige intrinsische Zeit eingeführt, die Nichtlokalität und Kausalität beeinflusst. Die Theorie baut auf dem Rahmen des T0-Modells auf und wird durch experimentelle Vorhersagen gestützt, die mit seinen Prinzipien übereinstimmen.

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	2
2	Natürliche Einheiten als Grundlage	2
2.1	Definition der natürlichen Einheiten	2
2.2	Bedeutung für die Masse-Energie-Äquivalenz	2
3	Zeitmodelle in der Quantenmechanik	2
3.1	Einschränkungen des Standardmodells	2
3.2	Das T0-Modell mit absoluter Zeit	2
3.3	Erweiterung für Photonen	2
4	Vereinheitlichung im T0-Modell	3
5	Auswirkungen auf Nichtlokalität und Verschränkung	3
5.1	Energieabhängige Korrelationen	3
5.2	β_T im T0-Modell	3
6	Experimentelle Überprüfung	3
7	Physik jenseits der Lichtgeschwindigkeit	4
8	Schlussfolgerung	4

1 Einführung

Diese Arbeit analysiert die Auswirkungen einer dynamischen, frequenzabhängigen effektiven Masse für Photonen im T0-Modell der Quantenmechanik, das absolute Zeit und variable Masse voraussetzt [1]. Das Konzept erweitert den Rahmen der intrinsischen Zeit des Modells, um Nichtlokalität und Kausalität zu erforschen.

2 Natürliche Einheiten als Grundlage

2.1 Definition der natürlichen Einheiten

Satz 2.1 (Natürliche Einheiten). *Mit $\hbar = c = G = 1$:*

$$[L] = [E^{-1}] \quad (1)$$

$$[T] = [E^{-1}] \quad (2)$$

$$[M] = [E] \quad (3)$$

2.2 Bedeutung für die Masse-Energie-Äquivalenz

Im T0-Modell ist die Masse dynamisch ($T(x) = \frac{\hbar}{mc^2}$). Für Photonen wird eine effektive Masse vorgeschlagen:

$$m_\gamma = \omega \quad (4)$$

wobei ω die Winkelkreisfrequenz ist, in Übereinstimmung mit $E = \hbar\omega$ in natürlichen Einheiten ($\hbar = 1$).

3 Zeitmodelle in der Quantenmechanik

3.1 Einschränkungen des Standardmodells

Die Standard-Schrödinger-Gleichung nimmt eine universelle Zeit an:

$$i\hbar \frac{\partial \psi}{\partial t} = H\psi \quad (5)$$

3.2 Das T0-Modell mit absoluter Zeit

Im T0-Modell ist die Energie mit einer konstanten intrinsischen Zeit T_0 verknüpft:

$$E = \frac{\hbar}{T_0} \quad (6)$$

Für massereiche Teilchen gilt $T(x) = \frac{\hbar}{mc^2}$.

3.3 Erweiterung für Photonen

Für Photonen wird dies zu einer energieabhängigen intrinsischen Zeit erweitert:

$$T(x) = \frac{\hbar}{m_\gamma c^2} = \frac{1}{\omega} \quad (7)$$

Dies bleibt konsistent mit $m_\gamma = \omega$ (da $\hbar = c = 1$).

4 Vereinheitlichung im T0-Modell

Zur Vereinheitlichung von massereichen Teilchen und Photonen:

$$T(x) = \frac{\hbar}{\max(mc^2, \omega)} \quad (8)$$

Für massereiche Teilchen dominiert mc^2 , für Photonen ω .

5 Auswirkungen auf Nichtlokalität und Verschränkung

5.1 Energieabhängige Korrelationen

Die energieabhängige $T(x)$ führt zu Zeitverzögerungen in verschränkten Systemen:

- Verzögerung: $\left| \frac{1}{\omega_1} - \frac{1}{\omega_2} \right|$

Dies deutet darauf hin, dass Nichtlokalität aus intrinsischen Zeitunterschieden emergiert, ähnlich wie der Energieverlustmechanismus der Rotverschiebung im T0-Modell [2].

5.2 β_T im T0-Modell

Im T0-Modell wird die wellenlängenabhängige Rotverschiebung durch den Parameter β_T beschrieben, wobei $\beta_T^{\text{SI}} \approx 0.008$ in SI-Einheiten und $\beta_T^{\text{nat}} = 1$ in natürlichen Einheiten gilt [3]. Diese Werte sind äquivalent und spiegeln dieselbe physikalische Realität wider, wobei die Umrechnung durch die charakteristische Längenskala r_0 erfolgt [4]. Die Ableitung von β_T ist im T0-Modell geklärt, und die Wahl zwischen β_T^{SI} und β_T^{nat} hängt allein vom Einheitensystem ab, ohne dass eine Unsicherheit über die theoretische Grundlage besteht.

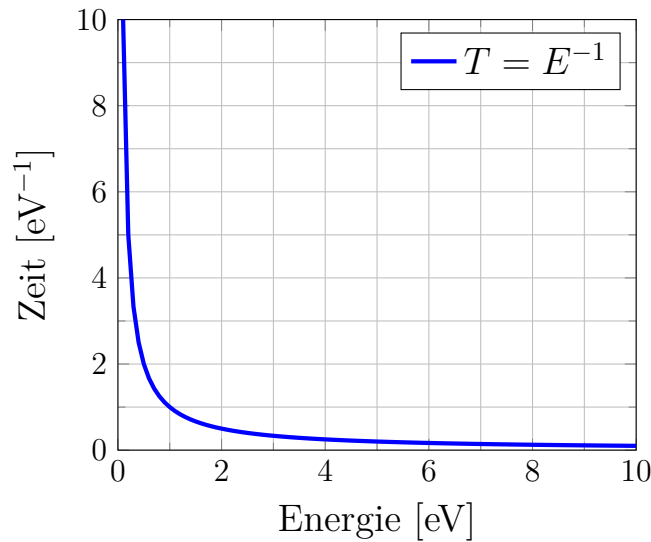


Abbildung 1: Energieabhängige intrinsische Zeit für Photonen im T0-Modell.

6 Experimentelle Überprüfung

- Frequenzabhängige Bell-Tests zur Messung von Zeitverzögerungen in der Verschränkung.
- Spektroskopische Rotverschiebungsmessungen zur Validierung der wellenlängenabhängigen Rotverschiebung mit β_T .

7 Physik jenseits der Lichtgeschwindigkeit

Eine hypothetische modifizierte Dispersionsrelation im T0-Modell:

$$E^2 = (m_\gamma c^2)^2 + (pc)^2 + \alpha_c p^4 c^2 / E_P^2 \quad (9)$$

wobei α_c eine Kopplungskonstante und E_P die Planck-Energie ist, könnte das Verhalten hoch-energetischer Photonen erklären und durch kosmische Strahlenmessungen überprüft werden.

8 Schlussfolgerung

Die dynamische effektive Masse von Photonen im T0-Modell bietet eine neuartige Sicht auf Nichtlokalität als emergentes Phänomen, das durch energieabhängige intrinsische Zeit angetrieben wird, und erweitert die Erklärungskraft des Modells.

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 \$\Lambda\$ CDM-Standardmodell](#). 2. April 2025.
- [3] Pascher, J. (2025). [Zeit-Masse-Dualitätstheorie \(T0-Modell\): Ableitung der Parameter \$\kappa\$, \$\alpha\$ und \$\beta\$](#) . 4. April 2025.
- [4] Pascher, J. (2025). [Anpassung der Temperatureinheiten in natürlichen Einheiten und CMB-Messungen](#). 2. April 2025.
- [5] Einstein, A. (1905). *Zur Elektrodynamik bewegter Körper*. *Annalen der Physik*, 322(10), 891-921.
- [6] Planck, M. (1901). *Über das Gesetz der Energieverteilung im Normalspektrum*. *Annalen der Physik*, 309(3), 553-563.
- [7] Bell, J. S. (1964). *Zum Einstein-Podolsky-Rosen-Paradoxon*. *Physics*, 1(3), 195-200.
- [8] Feynman, R. P. (1985). *QED: Die seltsame Theorie des Lichts und der Materie*. Princeton University Press.